

# SAMKIN: Ervaringen met Samenwerken met Kunstmatige Intelligentie in de praktijk



Eindrapportage 2024

Universiteit Twente  
Enschede, november 2024  
Projectnummer: 2021-282

UNIVERSITY  
OF TWENTE.



## Colofon

### Onderzoeksteam

- Dr. **Maarten Renkema** is Universitair Docent aan de Universiteit Twente (UT) op het gebied van Human Resource Management (HRM). Zijn onderzoek richt zich op het snijvlak tussen HRM, innovatie en technologie - waarbij zijn huidige projecten als doel hebben om te verkennen hoe kunstmatige intelligentie (AI) het werk van (kennis)werkers vormt en op welke manieren het gebruik van AI het domein van HRM verandert.
- Dr. **Jacqueline Drost** is programmaleider Erkennen & Waarderen aan de Radboud Universiteit en was ten tijde van deze studie Onderzoeker aan de Universiteit Twente (UT). Haar onderzoek en proefschrift en richt zich op de rol rankings en prestatie management.
- Prof. dr. **Tanya Bondarouk** is hoogleraar Human Resource Management en decaan van de faculteit Behavioural, Management, & Social Sciences (BMS) aan de Universiteit Twente (UT). Tanya is medeoprichter van het interdisciplinaire onderzoeksgebied van elektronisch HRM (eHRM) en doet onderzoek naar HRM en digitalisering.

Dit onderzoek is gefinancierd door Instituut Gak, “een vermogensfonds dat een bijdrage wil leveren aan de kwaliteit van de sociale zekerheid en arbeidsmarkt in Nederland door het ondersteunen van maatschappelijke projecten, onderzoek, leerstoelen en lectoraten.”

<https://www.instituutgak.nl/>

Als dit rapport wordt geciteerd, gebruik dan de volgende referentie:

Renkema, Drost, & Bondarouk (2024). SAMKIN: Ervaringen met Samenwerken met Kunstmatige Intelligentie in de praktijk. Universiteit Twente.

### Dankwoord

We willen Instituut Gak bedanken voor het financieren en daarmee mogelijk maken van dit onderzoek. We zijn dankbaar voor de mogelijkheden die de deelnemende organisaties ons hebben gegeven om waardevol onderzoek uit te doen. Uiteraard willen we onze dank en waardering uitspreken aan alle mensen die we hebben mogen interviewen. We willen ook Selina Bachem bedanken die met haar Master scriptie ook input heeft geleverd aan dit onderzoek. Ook zijn we dank verschuldigd aan Ramon voor zijn hulp bij het uitvoeren van het project en aan Kai voor zijn waardevolle medewerking als project assistent. Tenslotte bedanken we de begeleidingscommissie voor hun input en feedback: Pieter Dillingh (OostNL), Jan-Willem van 't Klooster (BMS lab), Wiepke Drossaers-Bakker (MST) en Madaline Plosnita (Managescape).

Dit rapport is het eindverslag van het SAMKIN onderzoeksproject – Ervaringen met Samenwerken met Kunstmatige Intelligentie in de praktijk – met projectnummer 2021-282, gefinancierd door Instituut Gak.

### **Verantwoording gebruik AI**

Ook wijzelf hebben gebruik gemaakt van AI tijdens dit onderzoek. We erkennen het gebruik van ChatGPT (4.0), een taalmodel van OpenAI Inc., om ideeën te genereren, teksten samen te vatten en te verbeteren en voor het proeflezen van alinea's. De tool heeft bijgedragen aan het schrijfproces, niet aan de inhoudelijke boodschap. Daarnaast hebben we AI gebruikt voor het genereren van afbeeldingen ter illustratie van dit rapport. We hebben geén gebruik gemaakt van AI om onze data te analyseren. En daarnaast willen we benadrukken dat alle door AI gegenereerde bijdragen zorgvuldig zijn beoordeeld en waar nodig aangepast door de auteurs om de kwaliteit van het onderzoek te waarborgen. We zijn zelf volledige verantwoordelijk voor de inhoud van dit document.

## Management Samenvatting

Doordat steeds meer organisaties gebruik maken van Artificiële Intelligentie (AI) krijgen een toenemend aantal medewerkers te maken met de (mogelijke) samenwerking met AI in hun werk. Waar voorheen met name arbeiders consequenties ondervonden van technologische doorbraken doordat routinematige taken geautomatiseerd werden, komen tegenwoordig hoogopgeleide (kennis)werkers ook steeds meer in aanraking met AI technologie. Hiermee wordt hun werk geautomatiseerd en/of ondersteund, kan het werk efficiënter en beter worden gemaakt en kunnen personeelstekorten afnemen.

Veel onderzoek is tot nu toe gericht op de technologische mogelijkheden van AI en de (negatieve) gevolgen voor werk en werknemers. De ervaringen van kenniswerkers en de gevolgen voor hun werk zijn nog relatief onbekend. Deze kennis is echter noodzakelijk om beter begrip te krijgen over de manier van samenwerken met AI en daarmee inzichtelijk te maken welke rol AI speelt in kenniswerk en de consequenties die hier aan verbonden zijn. Het doel van dit onderzoek was derhalve deze ervaringen en de gevolgen voor kenniswerkers te bestuderen. De onderzoeksvraag die hierbij centraal stond was: *“Hoe ervaren kenniswerkers het werken met AI technologie in hun dagelijks werk en op welke manieren geeft AI technologie vorm aan hun werkpraktijken en de organisatie van werk?”*

Deze onderzoeksvraag beantwoorden we op basis van een literatuurstudie en vier empirische kwalitatieve casestudies (opsporingsdienst, 2 ziekenhuizen en universiteit). Vanuit de literatuur schetsen we wat er tot nu toe in de wetenschap bekend is over de ervaringen van kenniswerkers ten aanzien van het werken AI technologieën, en hoe dit hun werk verandert. Het kwalitatieve onderzoek richt zich op een viertal organisaties waar AI wordt ontwikkeld en/of gebruikt, waar we in totaal ruim 80 interviews hebben afgenomen, aangevuld met observaties en documentanalyses. Bij drie van deze organisaties hebben we zowel met ontwikkelaars van de AI technologie als de gebruikers gesproken, bij één organisatie alleen met de eindgebruikers.

Uit het onderzoek zijn de volgende inzichten voortgekomen:

- [1] Conceptualisatie van AI: het begrip Artificiële Intelligentie (AI) wordt zeer verschillend beschreven en ervaren door de betrokken stakeholders.
- [2] AI applicaties worden enerzijds gezien als hulpmiddel die medewerkers ondersteunen bij toenemende digitalisering en groeiende werkdruk.
- [3] Eindgebruikers zijn anderzijds kritisch en hebben moeite met het werken met AI technologie omdat het hun werk verandert en hen onzekerheid geeft, zeker wanneer zij zelf verantwoordelijk zijn voor beslissingen.
- [4] Heldere communicatie over verwachtingen wat AI wel/niet kan is belangrijk; waarbij het cruciaal is om duidelijk te maken wat de toekomstige (on)mogelijkheden zijn van AI.
- [5] Veranderingen in werkontwerp door gebruik van AI zijn niet eenduidig; van beleidsmakers en (HR) managers wordt gevraagd te zorgen voor een positief (her)ontwerp van werk.
- [6] Het (intern) ontwikkelen en gebruiken van AI gaat gepaard met veranderingen in het werk én de organisatie van werk. Beleidsmakers en (HR) managers dienen zorg te dragen dat de benodigde middelen en faciliteiten op orde zijn.

Deze resultaten laten zien dat het ontwikkelen en gebruiken van AI in de dagelijkse praktijk een veelvoud aan uitdagingen met zich meebrengt, die enerzijds vormgeven aan de werkervaringen van medewerkers en anderzijds samenhangen met veranderingen in de organisatie van werk.

## Management Summary (English)

As more and more organisations are using Artificial Intelligence (AI), an increasing number of employees have to deal with the (possible) collaboration with AI in their work. Previously mainly blue-collar workers experienced consequences of technological breakthroughs as routine tasks were automated. Nowadays, highly skilled (knowledge) workers are also increasingly exposed to AI technology. Their work is automated and/or supported, work activities can improve, and staff shortages can be reduced.

Research to date has predominantly focused on the technological capabilities of AI and its (negative) impact on work and workers. The experiences of knowledge workers and the impact on their work are still relatively unknown. However, this knowledge is necessary to gain a better understanding of how to work with AI and thus to understand the role AI plays in knowledge work and its consequences. The aim of this research project therefore was to study these experiences and the consequences for knowledge workers. The central research question was: *“How do knowledge workers experience working with AI technology in their daily work and in what ways does AI technology shape their work practices and the organisation of work?”*

We answered this research question based on a combination of sub-projects, consisting of a literature review and four empirical qualitative case studies (an Investigative Service, two Hospitals, and a University). Based on the literature review, we outline what is currently known about the experiences of knowledge workers with regard to working AI technologies, and how this changes their work. The qualitative research focuses on four organisations where AI is developed and/or used, where we conducted a total of over 80 interviews, complemented by observations and document analysis. At three of these organisations, we spoke to both developers of the AI technology and users, at one organisation only to end users.

The following six core insights emerged from the study:

- [1] Conceptualisation of AI: The term Artificial Intelligence (AI) is interpreted and understood differently among stakeholders, reflecting various perspectives and expectations.
- [2] AI as Support Tool: Many stakeholders view AI as tools to assist them to manage the increasing demands of digitalisation and workload.
- [3] End-User Challenges: While AI can provide support, end users often feel critical and uncertain about its integration, especially as it changes their roles and introduces new responsibilities, particularly in high-stakes contexts.
- [4] Clear Communication: Transparent communication about AI's realistic capabilities and limitations is essential. Establishing clear communications and conveying AI's future (im)possibilities can help mitigate uncertainties.
- [5] The impact of AI on work (design) is complex and varied. Policymakers and (HR) managers should focus on redesigning roles to ensure AI integration positively enhances work.
- [6] Resources for AI Integration: the introduction and internal development of AI alter both tasks and organisational structures. Policymakers and (HR) managers must secure appropriate resources and facilities to support these transitions.

The results show that developing and using AI in daily work practices involves a multitude of challenges, which on the one hand shape employees' work experiences and on the other are related to changes in the organisation of work.

## Inhoudsopgave

Colofon .....	2
Management Samenvatting.....	4
Management Summary (English) .....	5
Inhoudsopgave .....	6
Inleiding .....	7
Achtergrond en Literatuurstudie .....	11
Bevindingen .....	21
Deelproject 1: Opsporingsdienst.....	21
Deelproject 2: Ziekenhuis A – Neurologie .....	40
Deelproject 3: Ziekenhuis B - KNO .....	49
Deelproject 4: Sociale robot Furhat op Universiteit .....	58
Discussie .....	66
Conclusies .....	79
Praktische implicaties en lessen over ervaringen met AI .....	80
Overzicht van publicaties.....	81
Referenties .....	83
Bijlages .....	90

## Inleiding

Steeds meer organisaties maken gebruik van Artificiële Intelligentie (AI – oftewel kunstmatige intelligentie). AI wordt gedefinieerd als het vermogen van een (computer) systeem om externe data correct te interpreteren, van deze data te leren, en vervolgens die lessen te gebruiken om specifieke taken uit te voeren en doelen te bereiken door middel van flexibele aanpassing (Kaplan & Haenlein, 2019). De ontwikkeling van AI technologie opent de mogelijkheid voor nieuwe AI en algoritmische applicaties die de manier van werken beïnvloeden en nieuwe organisatorische praktijken tot stand brengen (Felten et al., 2021; Pachidi et al., 2021). Ook reguliere werknemers krijgen derhalve steeds meer te maken met AI technologie in hun dagelijkse werkzaamheden.

Waar eerdere technologische doorbraken voornamelijk impact hadden op routinematig werk, uitgevoerd door praktisch opgeleide medewerkers in veelal industriële omgevingen, zijn de nieuwe AI technologieën geavanceerder geworden waardoor het gebruik ervan met name relevant is voor kenniswerk (Daugherty & Wilson, 2018; Raisch & Krakowski, 2020). Kenniswerkers, die zich richten op de creatie, disseminatie en applicatie van kennis om hun werk uit te voeren (e.g., Drucker, 1959; Drucker, 1994), worden derhalve op dit moment meer blootgesteld aan de impact van AI dan bij eerdere technologische doorbraken (e.g., Faraj et al., 2018; Richthofen et al., 2022). AI systemen hebben bijvoorbeeld gevolgen voor het werk van advocaten, consultants, accountants, medisch specialisten en academici (Susskind & Susskind, 2022). Nieuwe onderzoeksresultaten tonen bovendien aan dat de meest recente ontwikkelingen op het gebied van AI, Generatieve AI in de vorm van bijvoorbeeld chatbots gebaseerd op Large Language Models (LLMs), impact hebben op de productiviteit en creativiteit van kenniswerkers (Brynjolfsson et al., 2023; Dell'Acqua et al., 2023; Eloundou et al., 2023).

Deze ontwikkelingen leveren veel discussie op over de consequenties van AI voor de banen van medewerkers: AI zal banen automatiseren en vervangen (e.g., Frey & Osborne, 2017) – ook van kenniswerkers (Susskind & Susskind, 2022). Zo stelt een rapport door Goldman Sachs dat 300 miljoen banen worden bedreigd door AI (Hatzius et al., 2023) – terwijl een recente publicatie van het IMF voorspelt dat 40% van huidige banen wordt beïnvloed door Generatieve AI (Cazzaniga et al., 2024). Tegelijkertijd kan AI ook als mogelijke oplossing worden gezien voor de groeiende personeelstekorten, met name in publieke sectoren zoals de zorg<sup>1</sup> waar digitale technologie medewerkers kan ondersteunen (Vonkeman, 2023) en daarmee de acute problemen in gezondheidszorg te verlichten (WHO, 2022)

Gezamenlijk rechtvaardigen bovenstaande inzichten verder onderzoek naar de rol die AI speelt in het werk van kenniswerkers. In ons onderzoek adresseren we de volgende drie uitdagingen en kennishiaten die we aan het begin van het onderzoeksproject hebben geïdentificeerd<sup>2</sup>:

### **Uitdaging 1: Ervaren van samenwerking met AI.**

De eerste uitdaging omvat de effecten die AI heeft op het werk van werknemers. Het is tot op heden onvoldoende duidelijk hoe het werk en de rol van werknemers die werken met AI verandert en hoe deze werknemers de samenwerking met AI ervaren. Terwijl veel ontwikkelingen op het gebied van AI vanuit een technologische bril worden bekeken zou er meer aandacht besteed moeten worden aan de manier waarop (kennis)werkers de

<sup>1</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/statistische-trends/2023/arbeidsmarktprofiel-van-zorg-en-welzijn-in-2022?onepage=true>

<sup>2</sup> Interessant genoeg hebben er ook tijdens ons onderzoeksproject veel ontwikkelingen plaatsgevonden, zoals de introductie en bijbehorende aandacht voor Generatieve AI, met chatbots zoals ChatGPT.

samenwerking met AI tijdens hun werk ervaren (Daugherty & Wilson, 2018). De huidige literatuur heeft nog onvoldoende aandacht voor het perspectief van (kennis)werkers op de samenwerking met AI. Onderzoek toont namelijk aan dat medewerkers verschillende aankijken tegen het gebruik en samenwerking met AI. Aan de ene kant laat onderzoek zien dat medewerkers terughoudend zijn in het accepteren en gebruiken van op AI-gebaseerde applicaties en toepassingen (Burton et al., 2020), terwijl anderzijds medewerkers juist ook de meerwaarde van AI kunnen inzien en het gebruik waarderen (Logg et al., 2019). Om de veranderingen in het werk te analyseren is het belangrijk om te focussen op de ervaring van kenniswerkers met de samenwerking met AI in hun dagelijkse activiteiten (Glikson & Woolley, 2020; Makarius et al., 2020).

### **Uitdaging 2: Aanpassing van taakontwerp.**

De tweede uitdaging is om inzicht te krijgen in de veranderingen van taak- en werkontwerp door de samenwerking met AI. De introductie van AI in organisaties heeft geleid tot nieuwe vormen van samenwerking tussen mens en technologie. Deze relaties hebben (onvoorziene en/of onbedoelde) consequenties voor het werk van (kennis)werkers – inclusief de organisatie en het werkontwerp (Parker & Grote, 2020; Haenlein & Kaplan, 2019). Het is dus aannemelijk dat het werkontwerp van werknemers verandert (zie ook Das et al., 2024), dat nieuwe sociale relaties ontstaan en dat andere gedragingen worden gevraagd. In dit onderzoek trachten we inzichtelijk te maken welke veranderingen er plaatsvinden op het gebied van taakeisen en energiebronnen (werkontwerp) – en hiermee nieuwe kennis op te doen over de implicaties van AI voor de kwaliteit van werk (Parker & Grote, 2020).

### **Uitdaging 3: Veranderingen en organisatie van AI.**

De derde en laatste uitdaging gaat over de ontwikkeling en integratie van AI binnen de organisatie. Er is nog onvoldoende kennis over de ontwikkeling en de ondersteuning vanuit organisaties die nodig is bij het integreren van AI in werkprocessen (Makarius et al., 2020) en de veranderingen die plaatsvinden binnen organisaties. Als rollen en taken van werknemers veranderen en is ook een andere ondersteuning en begeleiding nodig. We exploreren deze uitdaging en trachten daarbij factoren veranderingen op verschillende niveaus (individu, team, organisatie) te onderscheiden. Hierbij spelen we in op de oproep tot meer onderzoek naar het ontwikkeling- en adoptieproces in organisaties (Bailey & Barley, 2020; Huysman, 2020; Raisch & Krakowski, 2020; Waardenburg & Huysman, 2022), met een specifieke focus op kenniswerkers (e.g., Faraj et al., 2018; Richthofen et al., 2022).

Tezamen beantwoorden we de volgende **centrale onderzoeksvraag**: *“Hoe ervaren kenniswerkers het werken met AI technologie in hun dagelijks werk en op welke manieren geeft AI technologie vorm aan hun werkpraktijken en de organisatie van werk?”*

In dit onderzoek bestuderen hoe de *samenwerking* tussen mens en AI eruit ziet (Daugherty & Wilson, 2018). Daarbij focussen we ons op hoe kenniswerkers deze (potentiële) samenwerking ervaren en wat er in hun werk verandert. Het gebruik van AI door kenniswerkers leidt naar verwachting namelijk tot nieuwe mens-AI samenwerkingsverbanden (Dellermann et al., 2019; Huysman, 2020). Ons perspectief hierbij is dat het nuttiger is om te kijken naar *taken* in plaats van *banen* (Willcocks, 2020). De banen van werknemers bestaan uit een veelvoud van verschillende taken; sommige taken kunnen door AI worden geautomatiseerd terwijl andere taken ondersteund kunnen worden door AI en er tegelijkertijd ook nieuwe taken ontstaan (Parker & Grote, 2020; Raisch & Krakowski, 2020). Daarom passen we een werkontwerp perspectief toe, dit betekent dat we ons focussen op de veranderingen van inhoud en organisatie



van kenniswerkers' werktaken, relaties en verantwoordelijkheden (Parker, 2014). Dit doen we op basis van een beknopte literatuurstudie en vier empirische deelstudies bij organisaties die AI modellen en applicaties ontwikkelen en/of gebruiken in hun werkpraktijken (zie "[Over dit onderzoek](#)")

Daarnaast maken we gebruik van het concept van *affordances*, gebaseerd op het werk van affordances wetenschappers (bv. Gibson, 1977; Leonardi, 2011; Markus & Silver, 2008), om de interactie tussen werk en technologie en de veranderingen in het werk te bestuderen. Voor de data analyse maakten we gebruik van een abductieve aanpak, waarbij we zowel de empirische data als theorie gebruikten om tot nieuwe inzichten te komen. Hierbij pasten we zowel het concept van *affordances* als het *werkontwerp* raamwerk van Parker en Grote (2020) toe als theoretische lens. Om van de data tot bevindingen te komen hebben we gebruik gemaakt van de Gioia et al. (2013) methodologie voor het structureren van data, waarbij we codes hebben gecreëerd en thema's hebben geïdentificeerd. Dit proces maakte het mogelijk om nieuwe theoretische inzichten en verklaringen te ontdekken van wat we hebben gezien tijdens het veldwerk. We zijn bijvoorbeeld op deze manier inductief op de notie van *verwachte affordances* gekomen – wat we hebben gepositioneerd als een aanvulling op het werk van affordances wetenschappers.

### Leeswijzer

In dit eindrapport bespreken we eerst de belangrijkste concepten in het hoofdstuk [Achtergrond en Literatuurstudie](#). In dat hoofdstuk beschrijven we ook de resultaten van de beknopte literatuurstudie naar de ervaringen van kenniswerkers in het werken met AI. Vervolgens gaan we uitgebreid in op de verschillende deelprojecten in het hoofdstuk [Bevindingen](#). We werken in de bevindingen de deelprojecten als individuele casestudies uit, waarna we in de [Discussie](#) ingaan op de resultaten uit alle deelprojecten tezamen. Hierop reflecteren op de algemene patronen inzichten in de verschillende studies bediscussiëren we de theoretische implicaties en limitaties van ons onderzoek. Na een korte algemene [Conclusie](#) worden er tenslotte uitgebreide [Praktische implicaties](#) opgesomd.

## Over dit onderzoek

Het karakter van deze studie is kwalitatief en verkennend van aard. Dit houdt in dat we een open houding aannemen ten aanzien van het bestudeerde fenomeen: ervaringen van kenniswerkers met AI. Het uitgangspunt van onze studie was dat kenniswerkers steeds meer te maken krijgen met AI in hun werk en met AI applicaties moeten samenwerken. We vertrokken vanuit de gedachte dat het werk en de organisatie van werk veranderen.

De centrale vraag in dit onderzoek was: *“Hoe ervaren kenniswerkers het werken met AI technologie in hun dagelijks werk en op welke manieren geeft AI technologie vorm aan hun werkpraktijken en de organisatie van werk?”*

Daarbij hebben we de volgende sub-vragen geadresseerd:

- 1) Hoe ervaren werknemers de (potentiële) samenwerking met AI en welke kansen en bedreigingen zien zij? (uitdaging 1)
- 2) Welke veranderingen vinden plaats op het gebied van het werkontwerp (de energiebronnen en taakeisen) van werknemers in verschillende beroepen en sectoren? (uitdaging 2)
- 3) Welke veranderingen vinden plaats op het gebied van organisatie van werk en de ondersteuning van AI op individueel, team en organisatieniveau? (uitdaging 3)

Dit eindrapport is gebaseerd op een beknopte systematische literatuurstudie en vier empirische deelstudies waarin 80 semigestructureerd interviews zijn uitgevoerd in combinatie met observaties en document analyses. Aan de hand van de literatuurstudie hebben we kunnen identificeren wat AI betekent in het domein van kenniswerk, welke thema's hierbij een belangrijke rol spelen en welke veranderingen er plaatsvinden in het werk en de organisatie van werk.

Om antwoord te geven op de onderzoeksvragen hebben we empirisch onderzoek uitgevoerd bij vier organisaties waar we verkend hebben hoe kenniswerkers de (potentiële) samenwerking met AI ervaren. De deelstudies bestaan uit case studies bij twee ziekenhuizen, een opsporingsdienst en een universiteit – deze organisaties zijn geselecteerd omdat ze unieke inzichten bieden in de (interne) ontwikkeling en/of toepassing van AI modellen en applicaties in de dagelijkse werkpraktijk. Interviews zijn gehouden met o.a. medisch specialisten, onderzoekers, wetenschappers en ook met de software ontwikkelaars die betrokken waren bij de ontwikkeling van AI. Zie Bijlage 1 voor een uitgebreider overzicht van de deelstudies en de toegepaste onderzoeksmethoden.

Deelnemers aan het onderzoek werd gevraagd om hun ervaringen in het (mogelijk gaan) werken met AI te beschrijven, waarbij deze ervaringen ingingen op het gebied van emotie, houding en/of gedrag. Hoewel het onderzoek in eerste instantie was gefocust op algemene ervaringen, zijn we door het literatuuronderzoek verder gaan focussen op kenniswerkers. Daarnaast zijn we er tijdens het uitvoeren van het onderzoek achter gekomen dat de ontwikkelaars van AI een belangrijke rol spelen en daarom hebben we hun ervaring en de interactie tussen ontwikkelaars en domein-experts ook meegenomen. Bovendien hebben we ons gericht op het ontwikkelproces van AI – wat nauw samenhangt met ervaringen met de implementatie en ondersteuning bij het gebruik van AI.

De interviews werden getranscribeerd en samen met de data uit observaties en documenten thematische geanalyseerd. Ten eerste hebben we voor elke deelstudie een rapportage opgesteld met de belangrijkste bevindingen – deze hebben we vervolgens gebruikt om de deelstudies in dit rapport te beschrijven. Vervolgens hebben we overkoepelend de belangrijkste thema's uit de onderzoeksvragen in kaart gebracht. We hebben tijdens het onderzoek continue de nieuw verkregen data geanalyseerd en geïnterpreteerd. Deze kwalitatieve verkennende methode heeft ertoe geleid dat we antwoord konden geven op de vraag hoe medewerkers het samenwerken met AI ervaren, wat er in hun werk en de organisatie van werk verandert, maar heeft ook onverwachte nieuwe inzichten opgeleverd zoals het belang van de ontwikkelaars en het ontwikkelproces.

## Achtergrond en Literatuurstudie

Dit hoofdstuk dient als achtergrond bij het onderzoek. Ten eerste definiëren en beschrijven we de belangrijkste termen die we hebben onderzocht. Daarnaast geven we achtergrond en enkele onderzoeksresultaten over deze thema's. Tenslotte beschrijven we de resultaten uit de beknopte literatuurstudie.

### Kunstmatige intelligentie

De term *Kunstmatige Intelligentie* (AI) is de laatste tijd alomtegenwoordig – van media tot bedrijfsleven en ook wetenschap. Kunstmatige Intelligentie bestaat echter al een lange tijd en werd als onderzoeksterm bedacht in 1956, tijdens een conferentie in Dartmouth (Stone et al., 2016). De term Artificial Intelligence (AI) werd tijdens de Dartmouth workshop geopperd door Marvin Minsky en John McCarthy. Tegelijkertijd kan de oorsprong van AI teruggevoerd worden naar de jaren 40, naar het beroemde werk van fictieschrijver Isaac Asimov en met name het werk van Alan Turing omtrent het decoderen van de Enigma code (Kaplan & Haenlein, 2019) en later zijn werk omtrent intelligente machines (Russell & Norvig, 2022). In de laatste decennia zijn er veel ontwikkelingen geweest op het gebied van AI technologie, met enkele pieken maar ook dalen – jaren waarin de aandacht en investeringen terugliepen. De laatste jaren is de aandacht weer toegenomen, zeker met de ontwikkelingen van Generatieve AI en sinds de introductie van ChatGPT.

De term AI wordt veel gebruikt, maar vaak is het niet geheel duidelijk wat er precies bedoeld wordt met AI. Kunstmatige Intelligente (AI) is in feite een paraplueterm voor een aantal verschillende technologieën – waar door onderzoekers ook vaak verschillend over wordt gedacht. Dit is ook terug te vinden in de veelgebruikte definitie van Tambe et al. (2019), die AI definiëren als brede set van technologieën die een computer in staat stellen om taken uit te voeren die normaliter menselijke cognitie vereisen.

In hun AI-standaardwerk definiëren Russell en Norvig kunstmatige intelligentie als volgt: “...de studie van *agents* (actoren) die waarnemingen uit de omgeving ontvangen en acties uitvoeren” (p. 7-8). Deze zogenaamde *agents* implementeren functies die de waarnemingen naar acties vertalen. Opvallend is dat Russell en Norvig (2022) in hun laatste editie, gepubliceerd in 2022, aangeven dat ze AI niet langer definiëren als systemen die ten doel hebben het maximaliseren van *verwachte nut*, waarbij het doel door menselijke ontwikkelaars wordt gegeven. Integendeel, het doel van AI staat niet per se langer vast en AI systemen moeten leren welke functie het meest geschikt is. De intelligentie uit kunstmatige intelligentie wordt tevens verschillend uitgelegd; soms als het nabootsen van menselijke intelligentie, maar soms ook als rationaliteit. Daarnaast geldt er ook een onderscheid gemaakt wordt tussen denken en doen – waarbij het laatste (doen) veelal wordt gerelateerd aan AI: het nabootsen van menselijke intelligentie (Russell & Norvig, 2022).

Ook in de management- en organisatieliteratuur, waarin dit onderzoeksproject ook gepositioneerd is, worden ook verschillende definities van AI gehanteerd. Kaplan en Haenlein (2019) definiëren AI als het vermogen van een systeem om externe data correct te interpreteren, van deze data te leren, en vervolgens die lessen te gebruiken om specifieke doelen te bereiken en taken uit te voeren door middel van flexibele aanpassing. In een boek over HRM en AI beschrijft Strohmeier (2022) AI als digitale technologieën die bepaalde functies van natuurlijke intelligentie nabootsen, zoals voelen, leren, weten en redeneren, om menselijke taken te verbeteren of automatiseren. AI is gebaseerd op een set van instructies die een computer

uitvoert (algoritmes), waarbij deze taken ofwel volledig geprogrammeerd zijn (rules-based) of gebaseerd zijn op machines die leren van data (machine-learning) (Pettersen, 2018).

Tenslotte heeft de Europese Unie (EU) recent de AI Act aangenomen (zie kader), welke van grote invloed gaat zijn op de AI ontwikkelingen en toepassingen, waarin een AI systeem wordt gedefinieerd als “een machinaal systeem dat is ontworpen om met verschillende niveaus van autonomie te werken en dat na de uitrol aanpassingsvermogen kan vertonen en dat, voor expliciete of impliciete doelstellingen, uit de ontvangen input afleidt hoe output te genereren zoals voorspellingen, inhoud, aanbevelingen of beslissingen die van invloed kunnen zijn op fysieke of virtuele omgevingen”<sup>3</sup>.

#### **De nieuwe Europese Artificial Intelligence Act:**

De Artificial Intelligence Act (AI Act) is bedoeld om ervoor te zorgen dat grondrechten, democratie, de rechtstaat, en het milieu worden beschermd tegen hoog-risico AI systemen. De verordening zorgt voor verplichtingen voor AI systemen op basis van risico categorieën en mogelijke gevolgen. AI wordt derhalve geclassificeerd aan de hand van de risico's, waarbij de volgende categorieën zijn benoemd: onaanvaardbaar, hoog, beperkt en minimale risico's.

Bij onaanvaardbare risico's horen bijvoorbeeld een sociaal kredietsysteem en speelgoed met spraakassistenten die gevaarlijk gedrag stimuleren. In artikel 6 lid 2 van deze AI Act wordt verwezen naar AI systemen die als hoog risico worden bedoeld. Eén van deze hoog-risico gebieden is werkgelegenheid, personeelsbeheer en toegang tot zelfstandige arbeid (punt 4). Hierbij wordt bedoeld op de werving en selectie van personen, met name voor het bekendmaken van vacatures, het screenen of filteren van sollicitaties, de evaluatie van kandidaten tijdens interviews of tests en (b) systemen die besluiten over de bevordering en beëindiging van contracten en evaluatie van prestaties. Toepassing binnen (HR) management wordt derhalve als hoog risico beschouwd.

Dit heeft implicaties voor het gebruik van (Generatieve) AI systemen zoals ChatGPT voor werk en personeelsbeleid, zoals de inzet tijdens werving- en selectieprocessen (Brattinga & Cuijpers, 2024). Tevens beschrijft deze Act dat organisaties moeten investeren in de AI-kennis en vaardigheden van hun personeel (*AI literacy*) wanneer ze AI applicaties inzetten.

Zie ook:

- <https://www.europarl.europa.eu/news/nl/press-room/20231206IPR15699/artificial-intelligence-act-deal-on-comprehensive-rules-for-trustworthy-ai>
- <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240308IPR19015/artificial-intelligence-act-meps-adopt-landmark-law>
- [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138_EN.pdf) (Engels)
- [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138\\_NL.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138_NL.pdf) (Nederlands)

De verschillende definities benadrukken dat AI systemen in bepaalde mate autonoom en onafhankelijk van mensen acties kunnen uitvoeren die aspecten van intelligentie nabootsen –

<sup>3</sup> [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138\\_NL.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138_NL.html)

veelal gebaseerd op waarnemingen (data) uit de omgeving en uitgevoerd middels complexe berekeningen (algoritmes).

### **Verschillende types en vormen van AI**

Er zijn veel verschillende vormen en type van kunstmatige intelligentie (AI) die mede voor de eerder genoemde spraakverwarring zorgen. Zo wordt AI vaak verward met Machine Learning (ML), wat een sub-gebied is binnen AI. Andere domeinen van AI zijn Natural Language Processing (NLP), Computer Vision (CV) en Robotica (Russel & Norvig, 2022). NLP en Computer Vision zijn technologieën die ten grondslag liggen aan de ontwikkeling van Generatieve AI, waarbij NLP gaat over systemen die natuurlijke taal gebruiken om te communiceren met mensen (bijv. chatbots zoals ChatGPT) terwijl CV zich bezighoudt met visuele aspecten van systemen (bijv. image generators zoals DALL-E en Midjourney).

**Machine Learning** is misschien wel het bekendste AI domein. Dit gaat over computer systemen die kunnen leren en verbeteren op basis van het herkennen van patronen in observaties van de wereld (data). Oftewel, de computer leert en verbetert de prestaties door data te observeren, een model te maken en dit te gebruiken om acties uit te voeren. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende vormen van ML: (1) *supervised learning* behelst het leren van gelabelde data (bijv. een afbeelding met als label een kat); (2) *unsupervised learning* gaat over het herkennen van patronen zonder labels of feedback (bijv. het clusteren van foto's van appels en bananen); (3) *reinforcement learning* systemen leren van feedback zoals beloning of straf (bijv. aan het eind van een gesprek krijgt het systeem als evaluatie of het een goed gesprek was (beloning) of een slecht gesprek (straf)).

Op dit moment is de vorm van AI waar de meeste aandacht voor is waarschijnlijk **Generatieve AI**. Generatieve AI kan worden beschreven als een computertechniek die in staat is om nieuwe inhoud te creëren, zoals tekst, afbeeldingen of audio – gebaseerd op trainingsdata (Feuerriegel et al., 2024).

Los van de specifieke AI technologieën wordt ook het onderscheid gemaakt tussen zogenaamde *Strong* en *Weak* AI (Searle, 1980). General AI, ook wel Strong AI of Artificial General Intelligence (AGI) genoemd, is erop gericht om iedere taak die mensen kunnen uitvoeren door AI te laten uitvoeren, terwijl Narrow of Weak AI gaat over het uitvoeren van een sterk afgebakende individuele taak door AI (Russell & Norvig, 2022; Searle, 1980).

Deze geavanceerde technologie wordt steeds meer gebruikt op het gebied van kenniswerk, daarom wordt in het volgende deel kenniswerk en de link met AI gelegd.

### **Kenniswerk en kenniswerkers**

De 21<sup>e</sup> eeuw is de eeuw van het kenniswerk. Schattingen laten zien dat er wereldwijd ongeveer een miljard kenniswerkers zijn (Roth, 2019). Peter Drucker (1959; 1989) wordt gezien als de bedenker van de term “kenniswerker”, een concept dat refereert aan een werknemer die zich bezighoudt met het creëren, interpreteren, en gebruiken van kennis. De kennis waarover kenniswerkers beschikken is een waardevol bezit waar zij zelf, en niet per definitie hun organisatie, over kunnen beschikken (Horwitz et al., 2003).

Hoewel kenniswerk zich moeilijk exact laat definiëren (Alvesson, 2001; Pyöriä, 2005) kan het worden beschreven als niet-routine werk van intellectuele aard waarbij gebruik wordt gemaakt van informatie en kennis, uitgevoerd door veelal hoogopgeleid personeel (Alvesson, 2001; Pyöriä, 2005). De kenniswerker is een individu die nieuwe inzichten verschaft en deze kan

communiceren om tot vernieuwing te komen en organisatiedoelen te behalen (Alvesson, 2001). Voorbeelden van kenniswerkers zijn programmeurs en academici, maar ook advocaten, consultants, accountants en medisch specialisten (Susskind & Susskind, 2022).

Omdat kenniswerkers steeds meer te maken krijgen met het gebruik van AI in hun werk (e.g. Faraj et al., 2018; Von Richthofen et al., 2022) is het belangrijk om meer inzicht te verkrijgen in hun ervaring van samenwerking met AI en de verandering van hun algehele werkervaring. Het concept werkervaring en het belang daarvan ten aanzien van AI komen in het volgende deel aan bod.

### **Werkervaringen en samenwerking met AI**

Wanneer werknemers in hun werk steeds meer met AI technologie te maken krijgen en samenwerken heeft dit invloed op hun werkervaring. Deze samenwerking houdt in dat werknemers bij het uitvoeren van hun taken in verschillende vormen en mate gebruikmaken van AI-applicaties (Daugherty & Wilson, 2018) – wat kan leiden tot een symbiotische relatie (Jarrahi, 2018). De centrale vraag van dit onderzoek is daarom ook hoe werknemers het samenwerken met AI ervaren en welke veranderingen er plaatsvinden in hun algehele werkervaring. Dit toont aan dat er twee soorten werkervaring moeten worden onderscheiden: (1) ervaring omtrent samenwerking met AI technologie en (2) veranderingen in werkervaring met betrekking tot AI technologie.

“Ervaring” wordt door Van Dale gedefinieerd als (1) het ervaren oftewel het meemaken van iets; (2) wat iemand ervaren heeft, oftewel een belevenis; en (3) kennis of vaardigheid verkrijgen door ondervinding (doen, zien of voelen). Gebaseerd op deze beschrijving definiëren we *medewerker ervaring* met AI als: “de kennis, vaardigheden of houding van werknemers die voortvloeien uit het doen, zien of voelen van samenwerking met kunstmatige intelligentie (AI)”. Daarbij verwijzen de ervaringen van kunstmatige intelligentie (AI) naar hoe werknemers reageren op de (potentiële) interactie met AI en de veranderingen in het werk.

Een belangrijke component van medewerker ervaring is de houding van medewerkers, wat verwijst naar de positieve of negatieve evaluaties die medewerkers maken over objecten, mensen of gebeurtenissen (Judge & Robbins, 2017) – oftewel hoe werknemers zich voelen over bepaalde zaken. De houding ten aanzien van AI wordt daarom geconceptualiseerd als de evaluatie van medewerkers ten aanzien van de interactie met AI. Deze evaluatie kan vervolgens worden onderverdeeld in cognitieve, affectieve en gedrag componenten. De cognitieve component gaat over een mening of geloof, de affectieve component of emotie of gevoel en de gedragscomponent gaat over de acties die medewerkers nemen.

De evaluatie van de evaluatie van de toepassing van AI in het werk bestaat uit meerdere aspecten. Langer and Landers (2021) onderscheiden drie componenten van reacties van werknemers waarvan het werk wordt beïnvloed door AI: houding (affectie), perceptie (cognitie) en gedrag. Houding is de evaluatie van AI-systemen, percepties verwijzen naar hoe mensen of AI-systemen denken en hoe zij de acties van AI-systemen begrijpen en gedrag gaat over acties die worden ondernomen als reactie op de ervaringen van mensen met AI systemen.

De interactie met AI vormt de cognitieve reactie van medewerkers; hoe zij de interactie evalueren. Daarnaast beïnvloedt het ook de affectieve reactie door de invloed op gevoelens en emoties. Tenslotte kan het gebruik van AI het gedrag van medewerkers beïnvloeden. In

combinatie zullen helpen deze componenten te begrijpen hoe medewerkers het werk met AI ervaren en hoe ze hierop reageren.

In deze studie hebben we de verschillende ervaringen in zijn totaliteit onderzocht en hebben waar mogelijk onderscheid gemaakt in type ervaring op basis van bovenstaande definiëring. Om de (verandering in) werkervaringen van kenniswerkers te onderzoeken maken we gebruik van inzichten uit de literatuur op het gebied van algoritmes, automatisering en taakontwerp. Tevens passen we een Affordances perspectief toe (zie onderstaand) om de veranderingen in organisaties te analyseren.

### **Werkontwerp en kwaliteit van werk**

Een baan bestaat uit verschillende taken die toebedeeld zijn aan een werknemer (Wong & Campion, 1991). Taakontwerp refereert aan de inhoud en het organiseren van deze taken, terwijl werkontwerp een breder perspectief biedt door ook de verdere activiteiten en relaties te includeren (Parker et al., 2017).

Sinds begin vorige eeuw wordt er al onderzoek gedaan naar werk- en taakontwerp, in eerste instantie ontstaan uit de industriële revolutie en de impact van Taylorisme (Parker & Knight, 2024). Het werk van Hackman and Oldham (1976) geldt hierbij vaak als de basis; zij introduceerden het *job-characteristics model*, dat uitgaat van karakteristieken van werk die de werkervaring van medewerkers beïnvloeden. De percepties van medewerkers over deze baankarakteristieken staan hierbij centraal – oftewel de ervaring van medewerkers is hierbij cruciaal (Hackman & Lawler, 1971). Literatuurstudies en meta-analyses hebben aangetoond dat deze baankarakteristieken inderdaad samenhangen met werkuitkomsten op het individuele niveau (Humphrey et al., 2007; Morgeson & Humphrey, 2006).

Technologie speelt een steeds grotere rol in het werk en daarom is er ook groeiende aandacht voor de relatie tussen technologie en werkontwerp. De huidige literatuur over werk en technologie suggereert dat geavanceerde technologie zoals AI een belangrijke rol speelt bij veranderingen in het taakontwerp van banen (Parent-Rochelleau & Parker, 2021; Parker & Grote, 2020). Op basis hiervan kan men verwachten dat het gebruik van AI invloed heeft op verschillende componenten en taakkarakteristieken, zowel negatief als positief,

Hierbij is het *werkontwerp model* van Parker en Grote (2020) waardevol omdat dit twee belangrijke theorieën integreert – het job-demands resources model (Bakker & Demerouti, 2007) en het job-characteristics model (Hackman & Oldham, 1976) – en in verschillende recente studies haar waarde bewezen heeft in het analyseren van de invloed van AI-gebruik op het werk (zie Pak et al., 2023; Tursunbayeva & Renkema, 2022).

Het job-demands resources model helpt te begrijpen in welke mate en waarom het gebruik van AI leidt tot positieve dan wel negatieve veranderingen in werkervaring omdat elementen kunnen worden ingedeeld in energiebronnen of taakeisen (Bakker & Demerouti, 2007). Job demands, ook wel taakeisen, verwijzen naar fysieke, psychologische, sociale of andere organisatorische aspecten die inzet vereisen en daarmee geassocieerd worden met psychologische en fysieke kosten – denk bijvoorbeeld aan werkdruk (Bakker & Demerouti, 2007). Energiebronnen zijn fysieke, psychologische, sociale, of organisatorische componenten die nuttig zijn om doelen te behalen, werkdruk te verlagen of individuele ontwikkeling te promoten (Bakker & Demerouti, 2007).

Er wordt verondersteld dat energiebronnen een positieve invloed hebben op samenwerken met technologie zoals AI, omdat wordt verwacht dat ze een motivatieproces op gang brengen (Parker & Grote, 2020). Het job characteristics model helpt om taakontwerp inzichtelijk te maken, wat wordt beschreven als de inhoud en organisatie van werktaken, activiteiten en relaties (Parker, 2014).

Het werkontwerp model van Parker en Grote (2020) bestaat uit vijf componenten (zie Tabel 1), waarbij de eerste vier worden gezien als energiebronnen (autonomie, sociale steun, feedback, kennis) terwijl de laatste wordt geclassificeerd als taakeisen.

<b>Werkontwerp componenten</b>	<b>Definitie en beschrijving</b>
<i>Autonomie en controle over besluitvorming</i>	De mate van ervaren vrijheid en controle om besluiten te nemen over werkprocessen en methodes; wanneer en waar te werken
<i>Sociale steun en relationele aspecten</i>	Betreft de ervaren mate van sociale relaties op het werk: het belang van relationele aspecten van het werk zoals sociaal contact, ondersteuning, afhankelijkheid
<i>Feedback en leren</i>	Refereert aan de beleving van terugkoppeling en informatie over resultaten van het werk ter bevordering van leren en beheersing van taken
<i>Kennis en gebruik van verschillende vaardigheden</i>	Gaat over mate van ervaren variatie van vaardigheden, taakidentiteit, complexiteit, uitdaging en significantie van het taken die het werk interessant maken
<i>Taakeisen en werkdruk</i>	Verwijst naar de mate van ervaren fysieke en psychologische vereisten van het werk

**Tabel 1. Overzicht van werkontwerp componenten op basis van Parker en Grote (2020)**

In dit onderzoek gebruiken we het model van Parker en Grote (2020) om veranderingen in het werk inzichtelijk te maken – omdat het model de rol van werkontwerp bij het bestuderen van de impact van digitale technologie beschrijft. Centraal in dit model staan de werkontwerp componenten en de ontwikkelingen op het gebied van technologie. Naast deze componenten beschrijft het model van Parker en Grote (2020) ook een aantal andere factoren waarmee de relatie tussen technologie en werk samenhangen, zoals individuele factoren (vaardigheden, houding) en macro-factoren (zoals wetgeving en cultuur). We hebben het model gebruikt als *sensitizing framework*, wat inhoudt dat het diende als leidraad. Zo hielp het model aandacht te richten op verschillende facetten van het werk die veranderen door het gebruik van AI.

In de laatste jaren wordt er steeds meer aandacht besteed aan de wederzijdse relatie tussen werk(ontwerp) en technologie. Hierbij wordt gesuggereerd dat er een belangrijke relatie is tussen nieuwe technologieën en ontwerp van banen: het werkontwerp wordt vormgegeven door nieuwe technologieën terwijl technologie ook wordt aangepast om aan te sluiten bij individuele behoeften (Parker & Grote, 2020). Een perspectief dat hier goed bij past en helpt om dit te onderzoeken is het *Affordances* perspectief.

### **Affordances perspectief**

Hoe kenniswerkers het werken met AI-technologie ervaren en op welke manier het werk verandert kan worden begrepen en verklaard door gebruik te maken van een *Affordances* perspectief. Affordances wetenschappers (bv. Gibson, 1977; Leonardi, 2011; Markus & Silver,



2008) stellen dat technologieën bepaalde eigenschappen hebben waardoor bepaalde handelingen mogelijk worden gemaakt. Het is de echter relatie tussen mens en technologie waardoor deze eigenschappen (bv. kenmerken van technologie) gematerialiseerd worden – oftewel in een bepaalde vorm en betekenis tot stand komen.

Hierbij geldt dat het gebruik van technologie uit materiële en sociale aspecten bestaat die elkaar beïnvloeden (Leonardi & Barley, 2010) en dat de interactie tussen deze aspecten uiteindelijk tot organisatieverandering leidt (Leonardi, 2012). Materialiteit wordt daarbij beschreven als de intrinsieke eigenschappen van een technologisch object die vastliggen en niet van buitenaf kunnen worden veranderd (Leonardi, 2012). De affordances, oftewel gebruiksmogelijkheden, die een technologie heeft worden bepaald door de perceptie en interactie die de gebruiker heeft van de materiële eigenschappen (Leonardi, 2011). Als een bepaalde gebruiksmogelijkheid niet wordt ervaren betekent dit dat er geen affordance wordt herkend – hoewel de gebruiksmogelijkheid wel bestaat onafhankelijk van op het wordt opgemerkt of niet (Markus & Silver, 2008; Leonardi, 2011). Derhalve worden affordances gedefinieerd als “...het potentieel van gedragingen die geassocieerd worden met het behalen van een bepaalde uitkomst waarbij die gedragingen voortkomen uit de relatie tussen een object (technologie) en een actor” (Volkoff & Strong, 2017, p. 823). Oftewel, een specifieke technologie kan door meerdere gebruiksmogelijkheden bieden die verschillend worden ervaren door verschillende gebruikers en daardoor leiden tot andere resultaten. Sommige onderzoekers stellen affordances gelijk aan de (materiële) eigenschappen van een technologie, terwijl anderen beargumenteren dat affordances niet gaan om deze eigenschappen maar om samenwerking tussen mens en technologie die bepaalde acties mogelijk maakt (Leonardi, 2023).

Naast *affordances* beschrijft Leonardi (2011) ook het concept van *constraints*, wat inhoudt dat individuen ervaren dat het gebruik van een technologie hen belemmert in hun mogelijkheden om bepaalde doelen te behalen. Oftewel er zijn beperkingen voor medewerkers of organisaties die hen beperken in het uitvoeren van hun activiteit en het behalen van hun doelen (Majchrzak & Markus, 2012). De affordances en constraints tezamen produceren veranderingen, waarbij veranderingen in de technologie voornamelijk gerelateerd worden aan constraints terwijl veranderingen in werkpraktijken en routines horen bij affordances (Leonardi, 2011).

Binnen de werkzaamheden van kenniswerkers bij het samenwerken met AI ontstaan nieuwe mens-technologie relaties, die resulteren in nieuwe materialisaties van de eigenschappen van de AI technologie. Hierbij draait het om de manier waarop mensen de technologie ervaren en gebruiken die leidend zijn voor de manier waarop de technologie gematerialiseerd wordt, oftewel welke acties worden mogelijk gemaakt en welke mogelijkheden de samenwerking met AI technologie biedt aan kenniswerkers. Dit houdt dus in dat AI meerdere *affordances* kan hebben, zelfs wanneer de technologie in dezelfde situatie door verschillende kenniswerkers wordt gebruikt. Deze AI affordances zijn dus (potentiële) voorwaarden voor de technologie-mens samenwerking om tot uitvoer te komen door de kenniswerkers en hun werkpraktijken. Omdat technologieën bepaalde acties veroorloven (mogelijk maken), afhankelijk van hoe de gebruikers ze ervaren, hebben de mens-technologie samenwerking verschillende consequenties en impact op werkzaamheden. Tenslotte, mensen kunnen ervaren dat een mens-technologie samenwerking geen actie veroorlooft maar in plaats daarvan bepaalde doelen in de weg staat (Leonardi, 2011).

In deze studie volgen we het affordances perspectief als leidraad om inzichtelijk te maken hoe kenniswerkers het werken met AI-technologie ervaren. Deze kenniswerkers zijn degenen die

in ons onderzoek de technologie in de praktijk brengen, waardoor ze bepaalde ervaringen opdoen in het werken met AI. Door gebruik te maken van Affordances kunnen we dus de ervaringen van verschillende kenniswerkers met het werken met een AI-technologie bestuderen.

Zoals duidelijk wordt uit de bovenstaande discussie passen we in dit onderzoek twee perspectieven toe om veranderingen in het werk te vanuit de relatie tussen werk en technologie te bestuderen. Zowel onderzoekers op het gebied van werkontwerp als affordances zien dat werkervaringen van medewerkers cruciaal zijn om werkuitkomsten te kunnen verklaren, terwijl technologie gebruiksmogelijkheden (of randvoorwaarden) schept. Tevens moeten de ervaringen van werknemers in het werken met technologie niet losgezien worden van de context waarin deze interactie plaatsvindt. Daarom combineren wij in dit onderzoek deze twee perspectieven om te achterhalen hoe kenniswerkers het werken met AI ervaren en op welke manieren dit het werk en de organisatie van werk verandert.

## Literatuurstudie

### Inleiding

Om aan het begin van dit onderzoek een overzicht te krijgen van de huidige literatuur over de ervaringen van kenniswerkers met kunstmatige intelligentie hebben we een systematische literatuurstudie (SLR) uitgevoerd. De SLR had als doel een overzicht te krijgen van de gepubliceerde studies naar de ervaringen van kenniswerkers met kunstmatige intelligentie in het primaire werkproces. Dit heeft geresulteerd in een overzicht van de state-of-the-art kennis over percepties van werkers over werken met AI, specifiek ingezoomd op kenniswerkers. Daarnaast gaven de resultaten ook richting aan de empirische dataverzameling, waarbij we ons hebben gefocust op aspecten die nog onvoldoende aandacht hebben gekregen in de literatuur, zoals de consequenties voor het taakontwerp.

### Methodologie

Op basis van een initiële dataset van 309 studies (Scopus en WebofScience) hebben we 22 relevante studies geïdentificeerd (Bijlage 1: Methodologische verantwoording). De studies zijn voornamelijk sinds 2019 gepubliceerd en beschrijven een verscheidenheid aan kenniswerkers (o.a. medisch specialisten, projectmanagers, verkoopmedewerkers en consultants) die werken met verschillende AI-technologieën (zoals image recognition, voice assistants, cobots en knowledge systems). We hebben deze studies geanalyseerd aan de hand van een inductieve thematische analyse, waarbij we vijf thema's hebben geïdentificeerd.

### Bevindingen

Het belangrijkste inzicht was dat er een verscheidenheid van AI tools en ervaringen zijn beschreven in de huidige literatuur, maar dat de werkcontext waarin de samenwerking met AI plaatsvindt van groot belang is. De volgende *vijf thema's* kwamen uit de dataset naar voren:

- *Ervaringen met samenwerking met AI*: het eerste thema gaat over de beschrijving van AI en kenniswerkers. Hieruit kwam naar voren dat in veel gevallen AI niet helder werd gedefinieerd. Tevens werd ook het begrip kenniswerker niet altijd duidelijk. Niettemin was de focus in de artikelen wel degelijk op deze groep werknemers, die kennis ontwikkelen en gebruik maken van hun expertise, zoals accountants, laboranten, neurochirurgen, advocaten, (project)managers of professionals in de gezondheidszorg.

- *Mate van samenwerking*: hoewel er verschillende interacties tussen kenniswerkers en AI zijn geïdentificeerd, bespraken de artikelen meestal hoe AI-technologieën menselijke werknemers helpen en ondersteunen, in plaats van hen te vervangen. AI-systemen doen suggesties en/of voorspellingen die kunnen helpen om het werk en de prestaties van kenniswerkers te verbeteren. Interessant was dat er verschillende vormen van samenwerking tussen mens en AI werden beschreven; van blinde acceptatie van AI-suggesties, tot interpretatie en gebruik, tot regelrechte afwijzing van AI-output (Ferreira et al., 2019). De mogelijkheid om suggesties van AI te accepteren of af te wijzen duidde op een zekere mate van autonomie die kenniswerkers hebben.
- *Individuele ervaringen en consequenties*: in de verschillende artikelen werd veel ingegaan op hoe individuele kenniswerkers het werken met AI ervaren en de consequenties die dit heeft voor hun werk. Hierbij kwamen categorieën naar voren zoals emotie, vertrouwen, angst en autonomie. Er waren hierbij positieve ervaringen zoals het krijgen hulp bij het nemen van besluiten en het automatiseren van taken, terwijl er ook zeker negatieve ervaringen zijn gevonden, zoals toegenomen werkdruk, beperkte transparantie, beperkte autonomie en angst om te worden vervangen.
- *Collectieve consequenties*: hoewel dit niet per se het doel van onze studie was gingen veel van de artikelen naast ervaringen van de individuele kenniswerkers ook in op gevolgen voor het collectief – het team of de organisatie. Hierbij werden o.a. benoemd dat AI kan leiden tot tijdsbesparing, teambuilding, expertise ontwikkeling en verbeterde prestaties.
- Een belangrijk thema zijn de *contingentie-factoren*, dit zijn randvoorwaarden die invloed hebben op hoe kenniswerkers AI ervaren.

Omdat deze *contingentie-factoren* cruciaal lijken te zijn hebben we hier verder op ingezoomd en deze verder uitgesplitst naar (1) technologie, (2) werk-context, (3) persoonlijke eigenschappen en (4) organisatie-omgevingsfactoren.

- *Technologie* gaat over de karakteristieken van de AI tools oftewel de technische eigenschappen. Hierbij spelen zaken een rol zoals de transparantie van de tool, de nauwkeurigheid (precisie), de mate van menselijkheid (lijkt de AI op een mens), autonomie en type AI technologie. Verschillende studies wijzen op de beperkte transparantie van AI-tools, wat kan leiden tot verminderd gebruik (Dinka et al., 2009; Lebovitz et al., 2022).
- De *werkcontext* behelst dat het type beslissing waarvoor AI wordt ingezet van belang is. Hierbij kunnen we onderscheid maken tussen verstrekkende besluiten zoals op het gebied van gezondheid en diagnostiek (Lebovitz et al., 2022), en hulp bij meer triviale taken zoals tekstanalyse (Hailpern & Huberman, 2014) en advies van virtuele robots (Sowa et al., 2021). Ook gaat het over het type kenniswerk en de interactie modus; in sommige voorbeelden konden werknemers zelf besluiten of ze de AI-output gebruikten, terwijl in andere contexten deze output bijna automatisch werd geaccepteerd (Ferreira et al., 2019; Lebovitz et al., 2022).
- De *persoonlijke eigenschappen* van de kenniswerker zijn van belang, waarbij de resultaten aantonen dat mate van ervaring en/of senioriteit een belangrijke factor is. Er wordt onderscheid gemaakt tussen senior en junior medewerkers (leeftijd), managers vs. werknemers en de digitale mindset van medewerkers. Meerdere artikelen wezen op het verschil in consequenties voor junior vs. senior medewerkers, waarbij expertise

ontwikkeling voor junior medewerkers door het gebruik van AI wordt beperkt (Anthony, 2021; Ardichvili, 2022).

- Een laatste factor van belang is de *organisatie-omgeving* waarin het gebruik van AI plaatsvindt. Hierbij is ten eerste de mate van inbedding/verankering van belang, zoals de mate van betrokkenheid bij het ontwikkel- en ontwerpproces. In verschillende studies waren eindgebruikers (deels) betrokken bij de ontwikkeling van AI (Cambre et al., 2019; Hailpern & Huberman, 2014; Momtahan et al., 2007; Nemeth et al., 2016; Varshney et al., 2014), soms zelfs in een uitgebreide interactie zoals bij het ontwikkelen van een recruitment AI (van den Broek et al., 2021). Daarnaast speelt ook leiderschap en verandermanagement een cruciale rol en blijkt dat ook het ontwerp en ontwikkelproces van AI belangrijk is.

In relatie tot de *werkontwerp componenten* van Parker en Grote (2020) blijkt uit de literatuurstudie dat autonomie, de variëteit van gebruik van vaardigheden en taakeisen de meest bestudeerde werkcomponenten zijn. *Autonomie* had voornamelijk te maken met de ruimte die kenniswerkers hebben om zelf te bepalen of en hoe ze AI tools inzetten (Ardichvili, 2022; Cambre et al., 2019; Chen et al., 2022; Dinka et al., 2009; Lebovitz et al., 2022; Liu, 2022). De tweede factor, ook wel implicaties voor skills, behelst dat kenniswerkers *nieuwe vaardigheden* moeten aanleren zoals kennis van digitale technologie. Tevens wijzen de resultaten op de beperkingen die AI technologieën teweegbrengen op het gebied van kennisgebruik en expertiseontwikkeling (Anthony, 2021; Ardichvili, 2022). Tenslotte duiden verschillende studies op de *verhoogde taakeisen en werkdruk* als gevolg van AI gebruik, wat tegengesteld is aan het ontwerp/intentie van deze applicaties (Dinka et al., 2009; Lebovitz et al., 2022). Dit komt onder andere door het moeten leren gebruiken van AI en ook het toevoegen van taken, zoals bijvoorbeeld Liu (2022) laat zien.

### Discussie en conclusie

De literatuurstudie op basis van 22 artikelen die specifiek de ervaringen van AI door kenniswerkers hebben bestudeerd laat zien dat de *context waarbinnen AI wordt ingezet cruciaal* is voor deze ervaringen. Uit deze studies blijkt dat AI in potentie de prestaties van kenniswerkers kan vergroten, maar dat er ook negatieve (bij)effecten zijn om rekening mee te houden. Direct gerelateerd aan kenniswerk is met name het risico op beperkingen van expertiseontwikkeling een belangrijke overweging bij het inzetten van AI. Tevens wijzen de resultaten op de contra-intuïtieve negatieve gevolgen voor werkontwerp, zoals extra taakeisen en werkdruk door het gaan gebruiken van AI. De resultaten laten bovendien met name het belang van de zogenaamde contingentie-factoren zien: naast de specifieke AI technologie geven omgevingsfactoren als werkcontext, organisatiecontext en persoonlijke eigenschappen vorm aan de werkervaringen en zouden daarmee verschillen tussen kenniswerkers kunnen inzichtelijk kunnen maken.

Vanwege deze verschillen is het belangrijk dat in *vervolgonderzoek* ervaringen van verschillende soorten kenniswerkers en verschillende soorten AI-systemen met elkaar gecontrasteerd en vergeleken worden. Hierbij is het belangrijk om niet alleen de werkontwerp componenten te analyseren maar ook de organisatorisch context en haar invloed op de werkpraktijk van kenniswerkers met AI. Tenslotte is een belangrijk dat we meer inzicht krijgen in het proces van het ontwerp, de adoptie en daadwerkelijk gebruik van AI-tools en de rol van kenniswerkers daarbij. Deze bevindingen uit de literatuurstudie hebben we meegenomen in het ontwerp van de verschillende deelstudies die in het volgende hoofdstuk worden besproken.

## Bevindingen

In dit hoofdstuk bespreken we op welke manieren de samenwerking met AI wordt ervaren door kenniswerkers en welke veranderingen er plaatsvinden in zowel het werk van kenniswerkers als de organisatie van het werk. Deze bevindingen baseren we op de inzichten die we hebben opgedaan in de vier empirische deelprojecten.

### Deelproject 1: Opsporingsdienst

#### Beschrijving casus en context

Ook steeds meer overheidsorganisaties maken gebruik van kunstmatige intelligentie (AI) – wat het werk van ambtenaren verandert. Eén van de redenen dat deze publieke organisaties AI gebruiken is de verhouding tussen de groeiende hoeveelheid werk en de beperkte capaciteit van het personeelsbestand. Bovendien wordt er steeds meer data verzameld en opgeslagen, waardoor er slimme manieren worden ontwikkeld om deze data te analyseren en te gebruiken in de primaire werkprocessen. Organisaties bezien ontwikkelingen op het gebied van slimme algoritmes en kunstmatige intelligentie die het mogelijk maken om deze enorme hoeveelheid data te verwerken tot behapbare informatie.

Op het gebied van strafrecht en de opsporing van criminaliteit gebruiken organisaties ook digitale technologieën en algoritmes (Christin, 2017; Waardenburg et al., 2022). Eén van deze organisaties is een Opsporingsdienst die onderzoek doet naar criminele fenomenen en/of verdachten met betrekking tot onder andere criminaliteit en fraude. Het is een publieke organisatie die in de criminele opsporing gebruik maakt van technologie, voornamelijk om het werk van rechercheurs te ondersteunen. In het verleden werd er bij een opsporingsonderzoek veel fysiek materiaal van verdachten verzameld en in beslag genomen, zoals ordners aan administratie. Tegenwoordig is deze informatie veelal digitaal, waarbij bijvoorbeeld bankafschriften zijn vervangen door internetbankieren. Criminelen maken steeds meer gebruik van technologie en digitale tools. Daardoor wordt er veel digitaal gecommuniceerd (en opgeslagen) via mobiele telefoons (bijvoorbeeld foto's en chatberichten). Dit betekent dat rechercheurs hierin mee dienen te gaan en dat de bewijsvoering van een strafrechtelijk feit door een verdachte veelal digitaal is. De opsporingsdienst is momenteel bezig met dit veranderproces naar data-gedreven werken.

*“In de huidige tijd, waar digitalisering niet meer weg te denken is, maar waar eigenlijk digitalisering ook de authentieke vorm van opsporen heeft overgenomen of eigenlijk heeft verdrongen. Je kunt niet meer opsporen op de manier zoals je dat 20 jaar geleden deed. Ik denk dat we daar een bijdrage aan leveren, dus aan die nieuwe manier van opsporen, aan het zoeken naar mogelijkheden om in deze digitale wereld ook volwaardige opsporingsonderzoeken te genereren.” (Team data-gedreven werken)*

De rechercheur krijgt in het werk dus te maken met een grote en tevens groeiende hoeveelheid aan digitale data. In theorie betekent dit dat er – zeker in vergelijking tot het verleden – nu meer achterhaald kan worden van criminele activiteiten, maar dit betekent ook dat door de hoeveelheid dit niet meer handmatig door te nemen is. Een mogelijke oplossing hiervoor is data science. Door gebruik te maken van automatisering, data tools met slimme data-analyses, kan de rechercheur sneller en beter door alle data van een verdachte heen. Specifiek slimme technologieën zoals AI en Machine Learning zijn belangrijk omdat de inbeslaggenomen materialen steeds meer ongestructureerde data bevatten (bijvoorbeeld een telefoon of laptop met duizenden afbeeldingen, audio- en videobestanden, en teksten in verschillende talen). Het

gebruik van data science en AI is van belang omdat voorheen vooral gestructureerde data werd verzameld terwijl er tegenwoordig ook veel ongestructureerde data wordt gebruikt. Voor de gestructureerde data zijn standaard toepassingen geschikt, terwijl voor ongestructureerde data geavanceerde AI-applicaties gebruikt moeten worden.

### **Onderzoeksmethode**

In deze deelstudie hebben we specifiek het opsporingsproces en het Team Ontwikkeling En Data Science (TOEDS: een pseudoniem) onderzocht. Dit team houdt zich specifiek bezig met het ontwikkelen van data science tools om de opsporingsteams/de recherche te kunnen ondersteunen. We hebben bestudeerd welke AI-tools zij ontwikkelen en hoe zij dit doen, we hebben onderzocht hoe deze tools in de praktijk van het researchewerk worden gebruikt en ervaren en we hebben gekeken naar veranderingen in het werk en de organisatie van werk. Hierbij stonden de volgende doelen centraal: inzichten te verkrijgen in (1) het ontwikkelen en het gebruik van de AI-tools; (2) de ervaringen en veranderingen in het werk; en (3) de veranderingen in de organisatie. Deze deelstudie is uniek omdat we konden meekijken met hoe de AI-tools werden ontwikkeld en gebruikt en omdat deze tools intern werden ontwikkeld konden we ook de interactie tussen ontwikkelaars en eindgebruikers bestuderen.

Deze casestudie is uitgevoerd tussen september 2022 en december 2023, waarbij we in eerste instantie gesprekken hebben gevoerd met het hoofd van de onderzoeksafdeling en teamlead van TOEDS. Vervolgens hebben we in de eerste fase van het onderzoek gesproken met werknemers van TOEDS over de ontwikkeling van AI-tools. Daarna hebben we interviews gehouden met rechercheurs, projectleiders en analisten – oftewel medewerkers in de opsporing. Tenslotte hebben we managers/bestuurders, team- en projectleiders en HR-functionarissen geïnterviewd. We zijn diverse malen een dag op locatie geweest en hebben daar ook geobserveerd hoe TOEDS werkt. Daarnaast hebben we een focusgroep georganiseerd met eindgebruikers, waarin we naast enkele eerste inzichten hebben gedeeld voornamelijk hebben opgehaald wat eindgebruikers belangrijke thema's vinden rondom AI in de opsporing. Gedurende het hele project hebben we contact gehouden met de teamlead van TOEDS voor afstemming en om informeel zaken duidelijk te krijgen. De data zijn geanalyseerd op basis van de Gioia et al. (2013) methode, waarbij we gebruik hebben gemaakt van drie niveaus van codering (eerste, twee en derde-order codering) en thematische analyse. Hieronder bespreken we de belangrijkste thema's en categorieën die uit deze analyse naar voren zijn gekomen en betrekking hebben op de ontwikkeling en ervaring van AI-tools.

### **Leeswijzer**

In dit hoofdstuk beschrijven we eerst de ontwikkeling van de technologie en het gebruik in het werkproces. Vervolgens gaan we in op de ervaringen met AI en de veranderingen in het werk. Daarna worden de veranderingen in de organisatie en het implementatieproces besproken. Tenslotte reflecteren we op de casus in de discussie en trekken we de conclusies.

## Ontwikkeling technologie

TOEDS is een ontwikkelingsteam dat onderdeel is van de een afdeling die zich bezig houdt met innovatie op basis van data. Het TOEDS team binnen deze opsporingsdienst houdt zich bezig met (interne) ontwikkeling van applicaties om het werkproces van rechercheurs te ondersteunen. Het team heeft een platform gebouwd waarbinnen verschillende zelfontwikkelde tools draaien: “Trace”. Een deel van deze tools gebaseerd is op de nieuwste technieken op het gebied van Artificial Intelligence (AI), zoals deep-learning modellen. Deze technologieën helpen bijvoorbeeld om transacties te classificeren, spraak naar tekst om te zetten en te vertalen, en entiteiten te herkennen.

De applicatie waar deze tools op draaien, staat op een van het internet afgesloten platform dat ook andere data en tools bevat. Trace dient als centrale plek waar allerlei soorten data bij elkaar worden gebracht, zodat er gezamenlijk een totaalbeeld kan worden gevormd van een bepaalde zaak. Dit wordt ook wel een ‘viewers-functie’ genoemd. Deze viewer kan de rechercheur helpen om een beter overzicht te krijgen van de zaak en de zaak te plannen. Ook kan er een overkoepelende analyse worden gedaan met behulp van de bovengenoemde tools. Op basis van deze analyse kunnen rechteamten een beeld vormen waarmee ondersteuning geboden kan worden voor de stelling dat iemand strafbare feiten zou hebben gepleegd. Daarnaast kunnen rechercheurs visualisaties maken en een relatie-analyse doen om te zien hoe geld transfereert. Belangrijk hierbij is dat het gebruik van Trace en de tools vrijwillig is; rechercheurs en analisten mogen zelf bepalen of ze de AI-tools gebruiken tijdens hun onderzoek.

De volgende tools die gebruikt kunnen worden door rechercheurs en analisten zijn uit het onderzoek naar voren gekomen<sup>4</sup>:

- De *Claxi*, oftewel tool die wordt ingezet ter classificatie van *banktransacties*, is een zogenaamde Bank Transaction Classifier (BTC). Deze tool is gebaseerd op een data science classificatiemodel met netwerkanalyses, die kijken naar onderliggende relaties tussen ingevoerde data, in dit geval banktransacties. De AI-functie van deze tool zet banktransacties dus automatisch in een bepaalde categorie. Bijvoorbeeld, transacties van de AH en de Jumbo bij boodschappen, en Eneco bij energie. In andere woorden is de banktransactietool dus een tool die bankrekeningen uitleest en met behulp van verschillende methodieken wordt geanalyseerd: transacties worden gedefinieerd, geclusterd, gelabeld aan de hand van bestaande regels (setlist). Gebruikers kunnen ook zelf labels (categorieën) toevoegen en de tool kan daar weer op reageren door een suggestie te doen voor vergelijkbare transacties in categorieën (AI-component).
- De *SuiXi* is een AI-tool die een of meerdere *documenten kan analyseren* en daarbij verschillende aspecten combineert: het kan automatisch bepalen welke taal het is vanuit een document (OCR); het kan deze tekst vertalen; en het kan entiteiten analyseren en weergeven. Criminaliteit beperkt zich namelijk niet tot de Nederlandse grens; dit betekent dat veel in beslaggenomen data niet-Nederlandse talen bevat terwijl de rechercheurs wel de Nederlandse nationaliteit hebben. Als ze inzicht willen krijgen in de activiteiten van verdachten, dan zullen ze de niet-Nederlandse data (zoals communicatie/administratie) moeten vertalen. Aangezien de data die de opsporingsdienst verwerkt onder staatsgeheim valt, is het niet mogelijk om met

<sup>4</sup> De namen van de tools zijn ook geanonimiseerd.

bestaande vertaaltools (zoals Google Translate) te werken. Het ontwikkelteam heeft als oplossing zelf een vertaaltool gebouwd. Deze vertaaltool is gebouwd op basis van deep-learning modellen die in staat zijn om teksten automatisch om te zetten van een buitenlandse taal naar de Nederlandse taal en om vervolgens op een efficiëntere manier deze data te analyseren, inclusief domeinspecifiek vocabulair (woorden die specifiek te maken hebben met wapenhandel of drugs).

- Daarnaast wordt er geëxperimenteerd met een *afbeeldingentool Exi*, die automatisch plaatjes kan herkennen. Indien een gegevensdrager (bijv. telefoon) in beslaggenomen wordt, gaat het opsporingsteam op zoek naar afbeeldingen die iets te maken hebben met gedragingen en activiteiten van de verdachte. De plaatjestool is een model waarbij je met tekst kan zoeken in plaatsen en die plaatjes automatisch in een categorie zet en dus herkent wat voor voorwerpen (bijvoorbeeld een wapen) erop staan, vervolgens kun je zoeken naar andere plaatjes met hetzelfde voorwerp. De AI-functie van deze tool houdt tevens in dat de tool ook zelf met nieuwe plaatjes komt die de rechercheur mogelijk interessant vindt.
- Tijdens het onderzoek werd *Listn* ontwikkeld; een AI-tool dat spraak-naar-tekst kan genereren, wat ingezet kan worden om verhoren te transcriberen. Het afnemen en transcriberen van verhoren kost heel veel capaciteit, omdat dit letterlijk manueel wordt uitgewerkt. Om dit proces te versnellen heeft TOEDS een tool ontwikkeld die de mogelijkheid biedt om deze verhoren automatisch te transcriberen, wat veel tijdswinst zou moeten opleveren.

In zijn algemeenheid wordt gesteld dat de AI-tools in staat zijn om datasets veel sneller te analyseren dan waar mensen toe in staat zijn, wat ertoe leidt tot er veel meer data verwerkt kan worden. Dit is ook nodig vanwege de enorme groei van beschikbare data.

### **Ontwikkelproces van AI-tools**

TOEDS heeft als doel om digitale tools te maken die het researchewerk expliciet ondersteunen en niet vervangen, zodat werknemers ontlast worden in hun werkzaamheden en zich meer bezig kunnen zijn met de inhoud van hun werk en diepere analyses, dan met data kopiëren/plakken, labelen, categoriseren, vertalen et cetera, dus meer analyse activiteiten uitvoeren, in plaats van bezig zijn met de randvoorwaarden om die analyses te kunnen uitvoeren. Een ander doel van TOEDS is om de datapositie binnen de organisatie te versterken door de inzet van data-science en de doorontwikkeling ervan intern binnen de organisatie.

Het team bestaat onder andere uit datawetenschappers, UX designers, en een lead data scientist, product owner en afdelingshoofd en werkt met de scrum/agile methodiek bij de ontwikkeling van tools. Dat wil zeggen dat ze in kort-cyclische stappen (“sprints”) werken om tools en functionaliteiten te bouwen.

De ontwikkeling van tools komt op een aantal verschillende manieren tot stand, waarvan hoofdzakelijk de volgende bronnen worden genoemd:

- (1) Vanuit de ontwikkelaars van TOEDS zelf:
  - a. De ontwikkelaars volgen de technologische ontwikkelingen op de markt en organiseren activiteiten om te weten wat er mogelijk is (papers lezen, video’s bekijken, hackdagen organiseren).



- b. De ontwikkelaars analyseren het proces van de opsporing en bedenken zelf manieren hoe ze rechercheurs kunnen helpen (sommigen hebben ook opsporingsbevoegdheid)
- (2) Vanuit de rechercheurs. Behoeften aan nieuwe functies/features/tools worden gecommuniceerd vanuit de rechercheurs, die vragen of bepaalde technologieën mogelijk zijn die hen kan helpen in het uitvoeren van hun werk. Voor ontwikkelaars is het daarom belangrijk om kennis te hebben van het werk van rechercheurs.
  - (3) Vanuit de analisten, welke doorgaans experts zijn in de bestaande tools en hier gebruik van maken. Sommige analisten hebben een data science achtergrond en maken ook hun eigen tooling.
  - (4) Vanuit stagiaires en onderzoekers. De organisatie werkt veel met stagiaires en afstudeeropdrachten waaruit ideeën komen voor nieuwe features (bijv. *Exi*).

Vervolgens wordt er eerst een prototype gemaakt die door enkele eindgebruikers getest worden om feedback te krijgen. Dergelijke iteraties vinden plaats voordat de ontwikkelaars echt gaan bouwen. De UX designers spelen hier ook een grote rol in, aangezien zij de mediators/schakels zijn tussen de ontwikkelaars en de eindgebruikers (rechercheurs en analisten). Als mediators introduceren zij de nieuwe feature, halen ze feedback op, communiceren ze dit naar de ontwikkelaars (data scientists en product owner) en sturen eventueel bij. In andere woorden houden UX designers zich dus bezig met een stukje grafische vormgeving, gesprekken met gebruikers en het bouwen van prototypen.

Op basis van deze input wordt een prototype idealiter getest door een panel van ongeveer 30 rechercheurs en analisten. Hierop volgend kunnen door TOEDS aanpassingen aan de tools worden gemaakt om het zo meer naar de wensen van de eindgebruikers te maken. Als het in gebruik genomen kan worden, dan kunnen rechercheurs zich aanmelden en dan krijgen ze een onboarding programma van TOEDS. Overigens worden er ook prototypes gemaakt die uiteindelijk niet doorontwikkeld worden.

In het ontwikkelingsproces wordt er rekening gehouden met de volgende punten: (1) Performance – hoeveel toegevoegde waarde heeft de tool voor het opsporingsonderzoek (hoe snel is iets/efficiëntie); (2) Flexibiliteit – Hoe is de tool makkelijk up-to-date te houden; en (3) Gebruiksvriendelijkheid – hoe gemakkelijk is het om de tool te gebruiken. De tools moeten door mensen van verschillende niveaus in de organisatie kunnen worden gebruikt, inclusief verschil in technologische vaardigheden.

De Performance van tools bleek een belangrijk thema te zijn (zie ook [Negatieve ervaringen met AI](#)). Er blijkt een verschil van inzicht te bestaan op het gebied van wat als goede performance wordt gezien. Hierbij spelen belangrijke principes uit machine learning een rol. Dit gaat over de nauwkeurigheid van modellen en de mate van fout positieven<sup>5</sup>. AI-ontwikkelaars leggen uit dat de nauwkeurigheid van een AI-model de verhouding is tussen voorspellingen die overeenkomen met de ‘waarheid’ (labels) van de gevonden gevallen. Hoe nauwkeuriger, des te beter het model de labels van de data kan voorspellen, bijvoorbeeld een bepaalde categorie banktransactie of een wapen op een afbeelding. In de machine learning wereld is het begrip “recall” belangrijk, dit beschrijft de verhouding tussen voorspellingen van het model

---

<sup>5</sup> Dit komt overeen met Type I en Type II fouten in de statistiek.

en alle relevante gevallen. Dit concept wordt gebruikt om te bepalen of een model alle positieve gevallen detecteert. De recall houdt dus rekening met het aantal niet gevonden gevallen<sup>6</sup>.

Volgens de ontwikkelaars houden medewerkers in de opsporing zich vooral bezig met de nauwkeurigheid van een tool waarbij ze geen fouten mogen maken – oftewel de precisie moet zo hoog mogelijk zijn – en tools die niet nauwkeurig zijn worden minder gebruikt. Echter, deze precisie kan ten koste gaan van het aantal vals-negatieven – oftewel het aantal ten onrechte niet gevonden gevallen – zoals onderstaande quote van een ontwikkelaar van TOEDS illustreert:

*“Vaak als je kijkt naar andere tools die ze [rechercheurs] gebruiken [Excel]. Een analist maakt dan een tool wat gewoon op basis van een bepaalde woordenlijst een categorie aan iets geeft. Wat zij dan zeggen is: ‘ik vind dat veel beter werken’. Maar de reden waarom ze dat veel beter vinden, is omdat als je 100 dingen hebt en je maakt daar classificaties van, dan heb je precision [...] maar in machine-learning heb je dan precision recall. De Excel-tools focussen heel erg op precision [...] en dan kan het nooit fout gaan [...] In 99% van de gevallen gaat het niet fout [...] en voor de rechercheur is die precision heel belangrijk, zij willen niet dat er fouten gemaakt worden. De recall van zo'n tool is rampzalig slecht, want [...] ze gaan 90 procent van alle tankstations nooit goed classificeren, maar het gaat niet fout. Dan staat daar onbekend en dan denkt de rechercheur: ik ga het zelf wel doen. Het is denk ik ook een beetje onze gedrevenheid, want wij zien daar meer mogelijkheid en wij willen daar meer in doen. Wij gaan dus dan in plaats van vijf categorieën voorspellen, er 100 voorspellen. Dan gaat je gaat je recall heel erg omhoog, dus wat er allemaal bestaat, voorspel je veel meer, maar je precision gaat sowieso omlaag”. (Data scientist)*

In het algemeen probeert TOEDS zoveel mogelijk rekening te houden met de wensen, behoeften en vereisten vanuit de researchteams. Uit de interviews met ontwikkelaars maar voornamelijk met (potentiële) eindgebruikers komt naar voren dat er een aantal zaken zijn waarmee rekening moet worden gehouden, namelijk:

- (1) ***Uitlegbaarheid en transparantie***: Rechercheurs geven aan dat transparantie en met name uitlegbaarheid belangrijk is. De eindgebruikers willen dat de resultaten van AI transparant zijn zodat men weet hoe deze tot stand gekomen en uit te leggen zijn. Sommigen zien AI als beperkend omdat men niet precies weet hoe de tools tot hun resultaten komen, wat ook als belangrijk wordt gezien voor de uitleg ervan in de rechtbank.
- (2) ***Betrouwbaarheid***: Rechercheurs willen weten dat de resultaten die uit de analyse tools komen ook kloppen, juist en volledig zijn. Zie voor meer informatie het kopje ‘[Geen of beperkt vertrouwen](#)’.
- (3) ***Gebruikersvriendelijk en beheersbaar***: Rechercheurs geven aan dat de tools makkelijk in gebruik moeten zijn en dat het niet teveel moeite moet kosten met verschillende systemen. Ook geven ze aan dat ze het belangrijk is om zelf goed keuzes ten aanzien van het gebruik van de digitale tools te beheersen: Niet alle beslissingen moeten overgelaten worden aan de digitale tools (zie ook sectie ‘Autonomie en controle over besluitvorming’).
- (4) ***Meerwaarde van tools***: Rechercheurs hebben behoefte aan meer informatie over de meerwaarde van tools tijdens de implementatie en geven aan dat het beter is om een

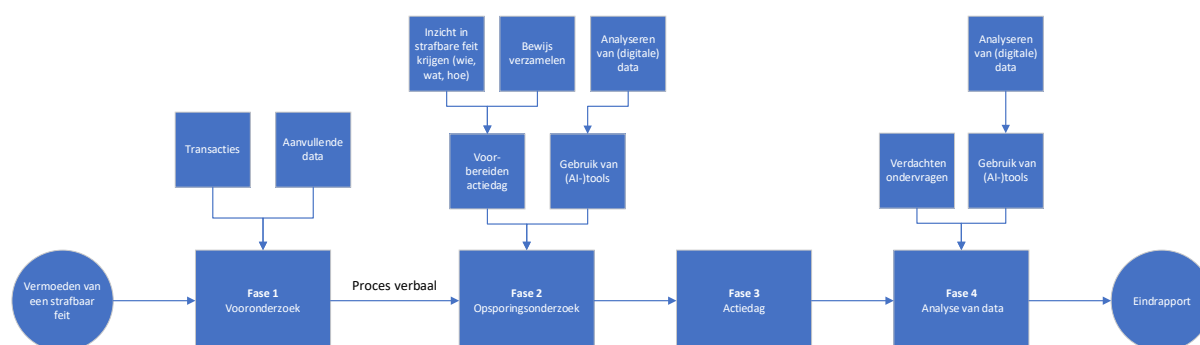
<sup>6</sup> Voorbeeld: er is een dataset met 100 transacties, waarin onder meer 10 transacties zitten van tankbeurten. Deze data worden ingeladen in de AI applicatie en van deze 10 tanktransacties worden er 5 herkend als tankbeurt (true positives), terwijl 2 transacties worden herkend als tankbeurt maar dat na controle niet zijn (false positives). En er zijn dus ook 88 transacties die worden gemarkeerd als geen tankbeurt (true negatives). Dat betekent dat er ook 5 tank-transacties zijn die niet zijn herkend door de AI tool (false negatives). De precisie van een tool wordt berekend op basis van de correcte gevallen gedeeld door het aantal gevonden gevallen, in dit geval is deze vrij hoog ( $5/7 = 71\%$ ), terwijl de recall rekening houdt met het totaal aantal gevallen en wordt berekend op basis van het aantal correct gevonden gevallen (5 tankbeurten zijn herkend) gedeeld door het totale aantal relevante gevallen (totaal aantal tankbeurten was 10). Dit is in dit geval dus  $5/10 = 50\%$ .

beperkte tool te hebben die goed werkt dan een omvangrijke tool die nog niet volledig ontwikkeld is.

Een belangrijk laatste aspect waar rekening mee wordt gehouden in de ontwikkeling van de digitale tools is het belang van de verdachte. Men wil voorkomen dat de tools een individu bijvoorbeeld bestempelen als crimineel, terwijl dit niet het geval is. De tools kunnen alleen ter ondersteuning worden gebruikt voor de data-analyses, maar uiteindelijk blijft de onderzoeker verantwoordelijk voor het uiteindelijke oordeel. Tenslotte blijkt uit de data-analyse dat er ook allerlei tools gebruikt worden die niet door TOEDS ontwikkeld zijn en soms concurreren met wat zij hebben ontwikkeld.

### Gebruik van AI in het werkproces

Om te begrijpen welke rol AI-technologie speelt in het werkproces en hoe gebruikers de interactie met technologie ervaren maken we eerst inzichtelijk wat het werkproces in de opsporing inhoudt. Uit de analyse blijkt dat de AI-tools voornamelijk een ondersteunende rol spelen in het opsporingsproces. Dit proces bestaat uit een aantal te onderscheiden fases en activiteiten: (1) vooronderzoek, (2) opsporingsonderzoek, (3) actiedag, (4) analyse, resulterend in een eindrapportage (zie Figuur 1).



**Figuur 1. Werkproces van opsporing met gebruik van data en AI**

Een opsporingsonderzoek begint normaliter op basis van een redelijk vermoeden van een strafbaar feit. Het doel van fase 1 is om een dossier op te bouwen van bewijzen (en tegenbewijzen) betreffende mogelijke strafrechtelijke activiteiten van een (rechts)persoon om deze als verdachte te kunnen aanmerken, met als eindproduct een proces verbaal (“PV” genoemd). In deze fase speelt data een grote rol, zo worden er gegevens verzameld op het gebied van banktransacties en informatie rondom faillissementen/aankopen. Bij banktransacties onderzoekt een team het netwerk van transacties, waar het geld vandaan komt en naartoe gaat en visualiseert patronen in deze data. Ook wordt er algemene informatie ingewonnen over mogelijke verdachte(n) via open source bronnen op het internet. De verdachte(n) zijn in deze fase nog niet op de hoogte van het onderzoek. Indien er voldoende aanwijzingen zijn van een strafbaar feit wordt iemand daadwerkelijk als verdachte aangemerkt en wordt er een PV opgesteld en bij de officier van justitie ingediend. Pas als het proces verbaal door de officier van justitie is beoordeeld en er akkoord is gegeven op de aanvraag voor verder onderzoek van de verdachte wordt er een opsporingsonderzoek gestart (fase 2).

Tijdens fase 2 wordt dieper onderzoek gedaan naar de vermoedelijke strafrechtelijke feiten die zijn gepleegd door een (of meerdere) verdachte(n). Hierbij is het belangrijk om inzicht te

krijgen wie het gedaan heeft, wat er precies gedaan is, wat er precies fout gegaan is, wat strafbaar is en wat dan uiteindelijk een nadeel is van het wederrechtelijk verkregen voordeel. Het opsporingsteam verzamelt hiervoor veel (digitale) data, zoals toegang tot financiële administraties en boekhoudingen via vorderingen bij banken en accountants, en kan af luistermechanisme inzetten voor internet of telefoongedrag. Het doel is enerzijds om bewijs te vinden voor schuld (bewijs verzamelen dat er bijvoorbeeld is witgewassen), anderzijds is het doel om aan te tonen dat er geen sprake is van schuld (tegendeel bewijzen, dus dat er geen sprake is van witwassen). In deze fase weet de verdachte nog van niets, er wordt puur bewijs verzameld, mede om te voorkomen dat de verdachte mogelijk bewijs vernietigt. Ook wordt er gekeken naar welke gegevens (draggers) de verdachten hebben om in beslag te nemen. In deze fase wordt er veel gebruik gemaakt van allerlei analyse tools (waaronder ook AI-tools, zie Ontwikkeling technologie). Tevens wordt er een plan gemaakt voor de actiedag (fase 3).

De actiedag is een belangrijke korte fase moment binnen het opsporingsonderzoek. Deze fase 3 omvat het naar buiten treden van het onderzoek, wanneer de organisatie een steviger vermoeden heeft van een strafbaar feit. Hierbij horen een aantal (mogelijke) activiteiten: binnenvallen bij de verdachte, de verdachte aanhouden, de verdachte verhoren, opsporingsmiddelen inzetten zoals het in beslag nemen van apparatuur (telefoons, laptops, servers etc.), en allerlei (digitale) informatie ophalen/verzamelen. Het doel is het veiligstellen van alle data van verdachte(n).

In fase 4 worden de verdachten verhoord en alle in beslaggenomen gegevens geanalyseerd. In deze fase wordt er ook veel gebruik gemaakt van allerlei digitale analyse tools (waaronder ook AI-tools, zie Ontwikkeling technologie). Het eindproduct van deze fase betreft een dossier en PV waarin de bewijzen worden genoemd ter ondersteuning van de eerdere verdenking. Dit PV wordt dan opnieuw naar de officier van justitie (Functioneel Parket) gestuurd, die vervolgens bepaalt of de verdachte wordt vervolgd of niet.

Het werk kenmerkt zich dus door verschillende stappen: de data die wordt verzameld (input), deze input wordt vervolgens verwerkt en geanalyseerd (proces) en dit wordt opgeschreven in een verslag (output). Tijdens bovengenoemde fase 2 en 4 worden de data geanalyseerd en wordt er gebruik gemaakt van allerlei applicaties om deze analyse te ondersteunen. De onderzochte AI-tools (zie sectie 'Ontwikkeling technologie') worden voornamelijk in deze fases gebruikt. Via de tools van TOEDS kunnen werknemers zien welke transacties zijn gedaan door verdachten en waarbij rechercheurs filters kunnen gebruiken om te zien waar de hoeveelheid geld vandaan komt en heen gaat. Dit proces werkt als volgt. De opgevraagde en verzamelde betaalgegevens worden ingeladen in Trace, welke vervolgens worden verwerkt door het algoritme. De tool leest de transacties uit en worden met behulp van verschillende methodieken geanalyseerd: transacties worden gedefinieerd, geclusterd, gelabeld aan de hand van bestaande regels (setlist). Gebruikers kunnen ook zelf labels (categorieën) toevoegen en de tool kan daar weer op reageren door een suggestie te doen voor vergelijkbare transacties in categorieën. De AI-technologie helpt dus met name bij het clusteren van de transacties zodat de transacties die op elkaar lijken bij elkaar gestopt worden en de eindgebruiker deze clusters kan bekijken om een overzicht te krijgen van transacties.

Opvallend genoeg bestaat in de organisatie al jaren een alternatief voor deze tool: een Excel document dat is ontwikkeld door een interne werknemer ("Excel goeroe"). Deze Excel wordt beschreven als een tool die ook transacties kan classificeren. Verschillende medewerkers geven aan positieve ervaringen te hebben met deze Excel en deze tool wordt door medewerkers aan

elkaar beschikbaar gemaakt. Vanuit TOEDS wordt er gewezen op de nadelen van de Excel tool: deze is minder schaalbaar, is nauwkeurig maar mist ook gevallen en wordt binnen de organisatie niet geborgd en is daardoor op lange termijn niet duurzaam.

Ook de andere ontwikkelde AI-tools in het eerdergenoemde platform worden voornamelijk gebruikt om het werk sneller en makkelijker te maken of omdat bestaande tools niet mogen worden gebruikt. Zo maken rechercheurs gebruik van de vertaaltool *SuiXi* wanneer er buitenlandse documenten verzameld zijn. Rechercheurs maken gebruik van deze tool om beter inzicht te krijgen in de inhoud van de communicatie en/of documenten (administratie) van en omtrent een (of meerdere) verdachte(n). Een andere belangrijke eigenschap van deze tool is dat het entiteiten kan herkennen uit vertaalde teksten van de vertaaltool. Een onderzoeker laadt een PDF bestand in en de tool vertaalt vervolgens deze tekst en herkent de verschillende genoemde entiteiten (personen, locaties, ed.). Deze AI-vertalingen mogen niet in het strafrechtelijk proces gebruikt worden, maar worden toegepast om een indicatie te krijgen wat er in de documenten staat. Als er een belangrijk stuk tekst ontdekt wordt gaat dit alsnog naar een officieel vertaalbureau.

Bovendien blijkt dat eindgebruikers niet allemaal op dezelfde manier te werken met de tools en er is ook een variatie in functiebeschrijvingen ontstaan. Ondanks dat het proces gestandaardiseerd is, is de manier waarop data wordt geanalyseerd voor een PV anders. Medewerkers geven aan de vrijheid te hebben om het gebruik van tools op de eigen manier in te vullen.

Tenslotte worden de AI-tools voornamelijk gebruikt ter ondersteuning van de analyse en de bevindingen uit deze analyses worden in een dossier opgeschreven wat kan resulteren in een PV, waar de werknemer uiteindelijk verantwoordelijk voor is. Deze PV wordt dan vervolgens doorgestuurd naar de officier van justitie en die gaat ermee naar de rechtbank. Rechercheurs gaven aan dat het belangrijk is dat ze eventueel in de rechtbank kunnen uitleggen hoe ze de tools gebruikt hebben om tot hun conclusies te komen.

### **Ervaringen met AI in ontwikkeling en gebruik**

We hebben gezien dat werknemers zeer uiteenlopende ervaringen hebben wat betreft het gebruik van AI in hun werkproces. Daarnaast blijkt dat niet alleen de ervaringen van de eindgebruikers (rechercheurs en analisten) relevant zijn, maar ook van de ontwikkelaars en leidinggevenden. We hebben tevens gezien dat er een spanningsveld bestaat tussen tijdsbesparing en efficiëntie enerzijds en waarheidsvinding en betrouwbaarheid van AI-output anderzijds.

#### **Positieve ervaringen met AI-tools**

De rechercheurs die de tools wel gebruikten en een positieve ervaring hadden met de AI-technologieën, spraken voornamelijk over de mogelijkheid van snellere en betere analyses, inclusief visualisatiemogelijkheden (bijvoorbeeld van banktransacties), die ook gebruiksvriendelijker waren dan bestaande technologieën. Ook hielp een AI-vertaaltool hen om tot de essentie van teksten te komen, wat het werk efficiënter maakte, ondanks dat de kwaliteit van de resultaten nog niet altijd van hoog niveau was. Ook werd aangegeven dat als de tool wel goed werkt of doet wat de onderzoeker verwacht, repetitieve werkzaamheden worden versneld wat een positief effect heeft op het werkplezier en ook blijheid als emotie

oproept. Wat voorheen namelijk handmatig gebeurde op het gebied van categoriseren en meer mogelijkheden om in de data te zoeken, kunnen nu sneller worden gedaan.

*“Als het werkt, word ik er blij van en als het niet werkt of het is uit de lucht en ik heb het nodig, dan word ik niet blij van ... Ik ben zeker meer blij, zeker wel.” (Rechercheur)*

## **Negatieve ervaringen met AI-tools**

### ***Inhoudelijk voldoen de tools niet***

We hebben opgemerkt dat de ontwikkelde AI-tools niet door elke medewerker veelvuldig wordt gebruikt. De reden hiervoor is dat de tools inhoudelijk niet doen wat ze zouden moeten doen, of in ieder geval niet wat de rechercheurs ervan verwachten. Volgens de eindgebruikers komt dit onder andere omdat TOEDS de verkeerde prioriteiten lijkt te hebben en de AI-tools te groot zou willen uitrollen, terwijl de basis eerst op orde gebracht zou moeten worden.

*“Dat het veel te lang duurt voordat het gelanceerd wordt. Ik heb al een paar keer gezegd dat je dan beter kan zorgen dat de basis goed is en dat ga je lanceren zodat het operationeel gemaakt kan worden. Daarna ga je verder borduren met de doorontwikkeling van dat hele systeem. Ze moeten gewoon eerst de basis waarvoor ze er überhaupt zijn, laat ze dat eens een keertje zorgen dat dat goed is en dat dat gewoon gelanceerd kan worden. Dat hoeft helemaal niet heel groot, want al die features die je nog kan toevoegen aan die bankentool, kun je ook op een later moment doen. Maar laten we alsjeblieft een keer beginnen met de basis te lanceren.” (Rechercheur)*

Volgens TOEDS komt een deel van deze negatieve ervaringen echter voort uit een verschil tussen verwachtingen van de AI-tools en de realiteit. Eindgebruikers vinden dat de tools intuïtief zouden moeten werken, om zo gebruiksvriendelijk en overzichtelijk de inzichten weer te geven en verwachten dat de tool dit voor ze doet, terwijl TOEDS de AI-tools aanbiedt om de eindgebruikers te ondersteunen in hun analyses in plaats van deze over te nemen. Dit wordt door lang niet alle eindgebruikers zo ervaren. Eindgebruikers geven aan dat het voelt alsof ze elke keer het wiel opnieuw moeten uitvinden, voornamelijk omdat de meeste tools alleen maar in een bepaald deel van het onderzoek gebruikt hoeven te worden, waardoor ze niet meer weten hoe alles werkt als ze weer in dezelfde fase in een volgend onderzoek zijn.

*“Frustrerend, omdat het over het algemeen per tooling allemaal net anders werkt. Het werkt niet intuïtief, dus ik moet elke keer het wiel uitvinden en ik gebruik het maar in een bepaalde periode, dus het is niet dat ik het elke dag.” (Rechercheur)*

### ***Geen of beperkt vertrouwen in AI-tools (de 100%-regel)***

De eindgebruikers geven aan moeite te hebben met het werken met de AI-technologieën omdat dit hen onzekerheid geeft en ze nog niet volledig vertrouwen op de resultaten afkomstig uit de tools. In de organisatie zijn er verschillende AI-technologieën (zie Ontwikkeling technologie) die rechercheurs kunnen helpen in hun analyse activiteiten. Veel rechercheurs zijn echter huiverig voor het gebruik, omdat ze minder controle ervaren over de resultaten wanneer de digitale tool hen helpt. Dit is niet alleen omdat ze weinig kennis hebben van de onderliggende technologische analyses - AI is black box waardoor de resultaten niet uit te leggen zijn in de rechtszaal - maar ook omdat de technologie af en toe nog een onjuiste suggestie doet of een andere ‘fout’ maakt. Als rechercheurs zijn zij verantwoordelijk voor deze analyse en daarmee ook voor de gevolgen van een onjuistheid in hun analyse – dit kan tevens dusdanige consequenties voor een verdachte hebben - waardoor ze alleen willen werken met een AI-technologie die foutloos werkt.

*“Op het moment dat het niet 100% klopt, dan is het oké hier ga ik niet mee werken, het is klaar, laat mij maar gewoon weer lekker in Excel daar heb ik het zelf in de hand. Dit is niks. De categorisering werkte*

*niet lekker, en daar raakten mensen zodanig gefrustreerd van dat ze zoiets hebben van nee hoor dit is troep.” (UX Designer)*

*“Ik moet dan een dubbele analyse doen om te kijken of het klopt wat dat systeem zegt. Als ik het handmatig doe, dan weet ik voor 99 procent zeker dat het goed is, maar als ik het door het systeem laat doen, dan durf ik daar nog niet mijn hand voor in het vuur te steken om te zeggen dat dit een zuivere weergave is van wat er gebeurt.” (Rechercheur)*

Hieruit blijkt ook een ander belangrijk aspect en dat is communicatie – inclusief verwachtingsmanagement – tussen TOEDS en de eindgebruikers. Dit gaat met name over het de werking van de AI-tool en hoe men het zou moeten gebruiken, wat men wel en niet kan verwachten van de tool en met welk doel de ontwikkelaars het hebben gebouwd. In de opsporingscasus was deze discrepantie duidelijk te merken: volgens de ontwikkelaars zou de AI-technologie de rechercheurs kunnen ondersteunen, door bepaalde taken te vergemakkelijken en versnellen door het geven van suggesties (bijvoorbeeld het categoriseren van banktransacties), terwijl de eindgebruiker de verwachting had dat de technologie het volledig zou overnemen en foutloze resultaten zou opleveren. Door dit verschil in begrip van de AI-technologie, werd de technologie of minder positief ervaren, of werd de technologie niet gebruikt. Dit noemen we ook wel ‘100%-regel’, wat inhoudt dat rechercheurs verwachten dat in hun taak van waarheidsvinding de uitkomst van een hulpmiddel 100% kloppend moet zijn, omdat ze vinden dat ze het anders beter zelf kunnen doen.

*“Die rechercheurs willen gewoon 100 procent en dat is ook logisch vanuit hoe het altijd heeft gewerkt. Zo'n strafzaak wil je 100 procent dichttimmeren, dus dan doen ze het liever zelf dan dat ze het een systeem of data-scientist laten doen. Dan is er natuurlijk de misvatting dat ze het zelf beter doen als ze door 1000 foto's heen gaan, want dat geloof ik niet, dan zitten er ook missers tussen.” (Team data-gedreven werken)*

Bij het gebruik van een tool om banktransacties te analyseren, hebben eindgebruikers aangegeven dat deze niet naar behoren werkte, waarna het IT-team verschillende aanpassingen gedaan heeft om de tool beter aan te laten sluiten bij de wensen van de eindgebruikers. Dit laat ook zien dat de opsporingsorganisatie door zulke tools intern te ontwikkelen wel de mogelijkheid heeft om tools aan te passen aan de wensen van de gebruiker, die dus veel specifiekere voor hen gemaakt zijn.

### ***Uitdagingen met infrastructuur***

Een van de grote oorzaken van de negatieve perceptie en lage mate van gebruik van de AI-tools van TOEDS, zijn de beperkingen van de infrastructuur, wat betrekking heeft op de beperkte beschikbare capaciteit en rekenkracht. Dit zorgt voor negatieve ervaringen omdat eindgebruikers de toegevoegde waarde van de AI-tools erkennen, maar het momenteel niet naar behoren kunnen gebruiken. Wanneer eindgebruikers, ontwikkelaars en leidinggevenden werden gevraagd naar de emotie die het werken met AI-tools oproept, komt frustratie veel naar voren omdat een van de grote oorzaken van de lage mate van gebruik het gebrek aan goede infrastructuur is om de grote (en groeiende) hoeveelheid data aan te kunnen. Dit wordt aangegeven vanuit alle geïnterviewde groepen, dus niet alleen vanuit de eindgebruikers.

De uitdagingen met de infrastructuur komen ook terug vanuit TOEDS, waarin zij aangeven dat eindgebruikers te veel verwachten van de tools en denken dat die hetzelfde zou kunnen als wat ze privé gebruiken, zoals Google Translate, een OCR-tool of een tekstextractie tool. Dit staat niet in verhouding met de mogelijkheden wat TOEDS kan bouwen op het van het internet afgesloten platform.

*“Maar onze infrastructuur staat het dus niet toe om dat dan dus op korte termijn te implementeren. Wat je dan dus krijgt, is dat ook het enthousiasme een beetje afneemt, want iedereen ziet dan dus de toegevoegde waarde van zo'n stukje tooling of van zo'n toepassing, maar omdat je gewoon weet dat je dat op het moment niet snel kunt gebruiken, is het moeilijk, denk ik, om daar het enthousiasme voor vast te houden.” (Analist)*

### **Juridische beperkingen**

Voorname­lijk voor het werk van TOEDS spelen er ook juridische beperkingen: de data waarmee de organisatie werkt vallen onder staatsgeheim. Dit betekent dat ze deze data niet kunnen gebruiken om AI-tools mee te trainen of testen, terwijl dit wel belangrijk is om een goed model te ontwikkelen. Om bijvoorbeeld een goede categorisatie van bankentransacties te kunnen maken is er een *ground-truth* nodig op basis van een grote hoeveelheid bestaande transacties die door de eindgebruiker zijn gecategoriseerd en gelabeld.

*“Dat er dan daadwerkelijk bijvoorbeeld een set 100000 transacties zijn die door rechercheurs het liefst unaniem gelabeld zijn in categorieën. Eigenlijk is dat nog steeds het uitgangspunt dat ik zou willen hebben” (TOEDS).*

Aan het trainen van de AI-modellen zitten veel juridische beperkingen, omdat zaaksdata afgescheiden moet blijven en er geen wetgeving bestaat over het gebruik van machine-learning modellen. Het Nederlands wetboek van strafvordering is (nog) niet aangepast aan het gebruik van deze technologie in de opsporing. Men geeft aan dat er wel nieuwe wetgeving ontwikkeld wordt en dat men hoopt dat deze nieuwe wetgeving de technologische mogelijkheden vergroot.

Door de huidige wettelijke beperkingen wordt supervised learning op grote hoeveelheden opsporingsdata niet toegepast. Zo worden momenteel modellen op basis van open source data getraind i.p.v. op basis van opsporingsdata en dat beperkt de kwaliteit van de AI-tools. Tevens moet alle data in het van het internet afgesloten platform worden opgeslagen en mag er geen gebruik worden gemaakt van openbare tools zoals Google Translate. Zodoende moeten ze zelf applicaties bouwen die wel op hun eigen servers kunnen draaien (zoals de vertaaltool). Door het gebruik van deze speciale servers moeten rechercheurs data vanuit dit afgesloten platform via een omweg naar de andere server verplaatsen, dit is veel ‘gedoe’ en beperkt de gebruiksvriendelijkheid. Ook hebben medewerkers veel interesse in AI-toepassingen die voorbijkomen, maar die in de cloud draaien en daardoor niet gebruikt mogen worden.

Tenslotte speelt voor zowel de ontwikkelaars als de eindgebruikers dat bepaalde verzamelde data onder geheimhouding valt, bijvoorbeeld informatie van advocaten en artsen, die moeten uit de dataset gehaald worden en mogen niet in de tools terechtkomen.

### **Verandering in werk**

Door sommige rechercheurs werd al ervaren dat hun werk is veranderd door de komst van de digitale/AI-tools. Doordat het bewijs veelal digitaal werd gevonden, werden er meer technologische applicaties gebruikt. Elementen van het werk die veranderen waren bijvoorbeeld dat rechercheurs gericht en gemakkelijker konden zoeken, gericht verwezen naar de tools waarop ze het bewijs hebben gevonden en dit digitaal als bijlage toe konden voegen aan het dossier (digitale bijlages zoals audio opnames, foto's, emails, boekhouding etc.). Richting de toekomst verwachtten rechercheurs dat ze veel meer gebruik zullen gaan maken van AI-tools en analyses waardoor ze in plaats van de schrijvende kracht de verifiërende kracht zullen worden, dus niet zozeer zelf analyseren, maar de analyseresultaten checken.



### **Autonomie en controle over besluitvorming**

Een van de belangrijkste aspecten ten aanzien van het gebruik en de ontwikkeling van AI-tools was de autonomie van de rechercheur. Rechercheurs gaven aan dat ze relatief kleine veranderingen ervaren en verwachten in hun autonomie door een verschuiving in werkzaamheden. Zoals bovenstaand genoemd verwachtten ze een verschuiving in hun taken van het zelf controleren van bewijs, naar het controleren van de AI-analyses. Dit zou tevens een verschuiving betekenen in keuzes die ze maken in de analyse van de data en zodoende dus een veranderende beslissingsbevoegdheid in hun werk. Ook leidinggevendenden stimuleerden het gebruik van AI-tools niet of nauwelijks en werden zelf ook door hun managers vrijgelaten.

Een ander aspect van autonomie dat men graag wilde behouden is dat ze zelf hun beslissingen blijven nemen ten aanzien van de data en de zoektocht naar het bewijs van het strafbare feit van de verdachte(n). In het kader van AI-tools is dit bijvoorbeeld dat ze zelf beslissen hoe en wanneer ze deze tools gebruiken en welke data ze toepassen. Ze willen graag vertrouwen krijgen in het systeem, maar daar is wel voor nodig dat ze deze beslissingsbevoegdheid ervaren. Ten tijde van het onderzoek konden rechercheurs en analisten zelf bepalen of ze de tools wilden gebruiken. Die autonomie moest volgens de eindgebruikers dus ook blijven – men verwachtte ook wel dat dit zo gaat zijn. Ook de autonomie om te zeggen dat de uitkomst klopt of niet was belangrijk. Rechercheurs vonden het belangrijk dat ze kunnen zeggen dat ze het niet eens zijn met de uitkomsten (met de resultaten van de AI-tools in het opsporingsproces of het proces verbaal) en wilden ook de mogelijkheid hebben om de analyse uiteindelijk zelf te doen. Het was wel nodig om dan kritisch te blijven als rechercheur op wat er uit de AI-tools komt aan analyses en conclusies.

*“Ik denk dat je nu als rechercheur nog heel autonoom bent. Nu met die bankenmodule, ik stop er wat in, maar uiteindelijk moet ik nog helemaal zelf de analyse doen. Het is niet dat de analyse voor mij gedaan wordt. De output moet ik zelf nog bedenken en verzinnen en uit de resultaten halen. Dat geldt natuurlijk ook voor die tekstmodule, want wat die tekstmodule doet, die haalt er wat keywords uit maar die doet verder nog niet iets voor mij. Het is niet dat hij mijn output creëert.” (Rechercheur)*

### **Sociale steun en relationele aspecten**

Bij het introduceren van AI-tools, was het belangrijk dat de strategie van de directie goed wordt overgebracht op de leidinggevendenden, om ze zo het gevoel te geven dat ze gesteund worden in deze transitie. Vanuit verschillende functies werd wel aangegeven dat de support voor het data-gedreven werken wel aan het toenemen is, maar dat dit nog uitgebreider en intensiever zou kunnen. Naast steun vanuit de organisatie, waren eindgebruikers ook op zoek naar steun vanuit TOEDS, zodat ze merken en voelen dat er naar ze geluisterd werd en dat er wat met hun input gedaan werd, wat ook het enthousiasme en gebruik van de tools laat toenemen. Hieruit kunnen we opmaken dat de noodzaak van de veranderingen in het opsporingswerk wel gezien worden, maar dat er vanuit verschillende hoeken een gebrek aan steun en ondersteuning werd ervaren.

Naast de steun vanuit de organisatie, viel de manier hoe mensen met elkaar interacteren naar aanleiding van het gebruik van (AI-)technologie ook onder de sociale steun en relationele aspecten als elementen van het werk die zouden kunnen veranderen. Men verwacht hier geen grote veranderingen, omdat de gebruikers altijd eindverantwoordelijk zullen zijn over de data en de uitkomst van de gebruikte tools. Zij zagen deze tools dan ook vooral als ondersteuning, en voelden niet dat hun werk overgenomen gaat worden door de technologie of dat ze door het gebruik van deze AI-tools minder persoonlijk contact met hun team of leidinggevendenden zullen ervaren.

### **Feedback en leren**

Met de introductie van data en het gebruik van AI-tools zijn er ook nieuwe rollen ontstaan in de organisatie waarbij er een veelvoud aan functietitels werd gebruikt omtrent de analyse van data. Er heerste bij veel medewerkers onduidelijkheid over wat de nieuwe rollen precies inhouden en hoe deze verschillend wordt ingevuld in verschillende afdelingen en regio's van de organisatie. Data-gedreven werken en het gebruik van AI-tools door verschillende functionarissen heeft derhalve tot veranderingen geleid op het domein van feedback en leren: de taken van functies evolueren waarbij het niet altijd duidelijk is welke (nieuwe) activiteiten bij het werk horen en wie hiervoor binnen de teams verantwoordelijk is.

### **Kennis en gebruik van verschillende vaardigheden**

Het kennisniveau en de vaardigheden met betrekking tot het gebruik van (AI-)tools is een belangrijk thema dat naar voren kwam uit de data-analyse. Er werd vanuit het management gesteld dat iedere onderzoeker een basisniveau moet hebben op het gebied van technologie, omdat het gebruik van deze tools alleen maar groter wordt. Tegelijkertijd werd vanuit TOEDS ook aangegeven dat eindgebruikers voor het gebruik van de AI-tools niet per se veel nieuwe vaardigheden nodig hebben, omdat de ontwikkelaars erop gericht zijn deze zo gebruiksvriendelijk mogelijk te maken. Deze perceptie zou voort kunnen komen uit het feit dat zij erg technisch zijn en met technologie zijn opgegroeid, terwijl veel onderzoekers dit niet zijn. Daardoor lijkt het vanuit TOEDS misschien dat er niet veel extra vaardigheden nodig zijn, want vanuit hun ogen is dit ongeveer de basis qua technologische kennis, maar kan het voor onderzoekers wel een grote verandering zijn. Technisch onderlegde onderzoekers en analisten konden zich vervolgens specialiseren op het gebied van data-analyse en tooling, maar dit was ten tijde van het onderzoek nog niet uitgekristalliseerd. Dit had ook te maken met het idee dat meer denkwerk overblijft wanneer AI-tools de repetitieve handelingen zoals dataverwerking kunnen ondersteunen, oftewel medewerkers worden geacht meer hun cognitieve vaardigheden te gebruiken.

Er werd vanuit het management gewerkt aan een plan om de onderzoeker van de toekomst vorm te geven, dus men is zich bewust van de veranderingen die plaatsvinden. Er was echter tijdens het onderzoek nog geen eenduidig idee en/of uitgewerkt plan over welke kennis en vaardigheden onderzoekers moeten hebben op het gebied van AI-tools en hoe dit het werk verandert. Dit hangt ook samen met het feit dat er verschillende functies en functiebenamingen waren voor medewerkers die zich bezighielden met data-analyse in de opsporing. Tevens bleek dat er nog beperkte kennis is van wat AI precies inhoudt en werd er nauwelijks aandacht besteed aan data-gedreven werken en AI in de opleiding en de trainingen en opleiding.

Oftewel, de veranderingen die plaatsvinden door het gebruik van AI-tools vraagt om nieuwe vaardigheden, wat men zich ook zei te realiseren. Op individueel niveau specialiseerden sommige medewerkers zich op het gebied van data-analyse en was er een afdeling die zich bezighoudt met AI-tool ontwikkeling, maar dit was nog niet breed gedragen in de organisatie.

### **Taakeisen en werkdruk**

Zoals eerder beschreven was de werkdruk hoog vanwege de groeiende hoeveelheid beschikbare data. De verschillende AI-tools waren erop gericht om het werk van medewerkers te ontlasten en behapbaar te maken waardoor er minder tijd besteed hoefde te worden aan repetitieve en administratieve werkzaamheden. Een van de meest voorkomende thema's in de data was dat werken met AI-tools het werk sneller en efficiënter maakt. Wat daarentegen ook bleek is dat onderzoekers weinig tijd maakten om te leren om te gaan met de beschikbare tools.

Uit de casus blijkt echter niet dat het werk minder wordt door het gebruik van AI-tools, omdat er altijd andere criminele zaken op te pakken zijn. Het werken met AI-tools kan het werk verlichten en verbeteren – minder focus op dataverwerking en meer data-analyse – maar we hebben geen indicatie gezien van lagere werkdruk.

*“Dus op het moment dat wij sneller een onderzoek zouden kunnen doen, omdat technologie dat mogelijk maakt, daar gaat de werkdruk niet door naar beneden. Mogelijk kunnen we gewoon dingen sneller afronden en komt er een nieuw onderzoek. Dat geeft dan wel weer meer plezier” (Rechercheur)*

Tevens hebben deelnemers ook niet expliciet gesproken over hogere werkdruk. Wat wel speelde is dat van oudere medewerkers werd gedacht dat ze druk ervoeren om alle ontwikkelingen bij te houden, zoals de volgende quote aangeeft:

*“Het zou kunnen veroorzaken dat een rechercheur daardoor meer druk ervaart, de vraag is echter of het ook zo is, maar je kunt wel meer doen in dezelfde tijd. Wat heel belangrijk is, is dat mensen het bij moeten kunnen houden. Daar ligt ook nog wel een uitdaging, want we hebben natuurlijk wat oudere medewerkers die op het moment dat wij overgaan op een nieuw computerprogramma, dat al heel ingewikkeld vinden.” (Teamleider)*

### **Verandering in organisatie van werk**

Naast de veranderingen in het werk voor de eindgebruikers van de tools en de werknemers in de opsporing, veranderen er door de invloed van AI-tools en de transitie naar data-gedreven werken in de opsporing ook aspecten op het gebied van de organisatie van het werk op team- en organisatieniveau. Tevens worden er voor de toekomst veranderingen in de organisatie van het werk verwacht.

Een voorbeeld hiervan is op het gebied van nieuwe rollen en functies binnen de teams, wat ervoor zorgt dat de vraag naar werknemers die kritisch de algoritmes/AI-tools of de output hiervan controleren gaat toenemen.

*“Ook het hele proces zal op een gegeven moment, als dat wat meer ge-audit moet gaan worden, om daar een kwaliteitsoordeel over te geven. Een stukje zekerheid dus. Waar we het nu hebben is de menselijke maat, het mag toch niet zo zijn dat de machine het allemaal beslist. Daar zitten natuurlijk ook wel wat agency-discussies in, waar gewoon van alles en nog wat bij komt kijken. Soms zal het inderdaad leiden tot van: ja, het kan, maar het mag niet. Dan is het niet anders.” (Data-rechercheur)*

Het belang van data-gedreven werken en de toename van de hoeveelheid (digitale) data leidt ook tot nieuwe dynamieken in de organisatie. Hierin staat de relatie tussen de ontwikkelaars van TOEDS en de eindgebruikers centraal: deze relatie is essentieel en noodzakelijk voor het gebruik van de AI-tools. Deze tools worden intern ontwikkeld door TOEDS en moeten doen wat de eindgebruikers van ze verwachten. Als dit niet het geval is, gebruiken de eindgebruikers de AI-tools ook veel minder. Hierin blijken de verwachtingen van beide partijen richting elkaar erg belangrijk te zijn, maar ook de manier waarop dit contact plaatsvindt, want dat is momenteel nog niet optimaal.

Naast de nieuwe dynamiek en contact tussen verschillende afdelingen en teams binnen de organisatie, worden er ook veranderingen doorgevoerd in de aansturing en structuur van de organisatie. Ten eerste wordt gesteld dat er een cultuurverandering nodig is binnen de organisatie, aangezien nu vanuit verschillende kanten wordt aangegeven dat het een stroperige, conservatieve organisatie is. Dit zou samen moeten gaan met het uitspreken en actief uitdragen van de strategie richting het data-gedreven werken.

Tenslotte ervaart men ook een gebrek aan uniformiteit in functies en taken, en in mogelijke werkwijzen, wat wordt gelinkt aan onvoldoende standaardisatie op dit vlak. Hierin wordt gekeken naar het mogelijk verplichten van tools en het gebruik van deze tools organisatie-breed uit te dragen, om zo ook de organisatie centraler in te richten. De huidige vrijblijvendheid zorgt er namelijk deels voor dat eindgebruikers niet van hun huidige tools af willen stappen, terwijl deze niet goed geïntegreerd zijn met andere systemen en ze de hoeveelheid data niet altijd meer aan kunnen. Leidinggevendenden binnen de organisatie geven wel aan dat dit op de agenda staat en steeds gerichter en centraler wordt aangepakt.

*“Want wij hebben nu als apart clubje alle ruimte, maar ik denk dat je ook in de organisatie meer ruimte moet creëren voor dit soort initiatieven en ideeën om echt te professionaliseren en de kansen te gaan benutten.” (Team data-gedreven werken)*

### **Implementatie en ondersteuning**

Een aantal onderwerpen die vanuit de interviews zijn gekomen en die met organisatie en beheersing te maken hebben, zijn de uitdagingen in ontwikkeling en gebruik van de AI-technologieën, zoals de huidige infrastructuur. Om AI-tools succesvol te implementeren in de organisatie, moet de organisatie een goede informatievoorziening hebben. De grootste bottleneck zit niet bij de ontwikkelaars van TOEDS, maar meer bij de organisatorische laag – de data-governance, dataopslag en de infrastructuur, netwerken en beveiliging.

Zowel vanuit TOEDS als de eindgebruikers wordt aangegeven dat er problemen zijn met de infrastructuur, waardoor de ontwikkelde AI-tools niet of nauwelijks worden gebruikt door de onderzoekers. Een van deze problemen, die vooral door TOEDS wordt genoemd, is dat er geen hardware met grote rekenkracht is om grote modellen te draaien. Hierdoor kan deze tool niet grootschalig worden gedraaid. Dit levert een wat bijzondere situatie op: er worden allerlei tools gebouwd, maar die worden niet of onvoldoende gefaciliteerd om breed te worden gebruikt.

*“Ik ben ingenieur zonder gereedschap oftewel als ik geen gereedschap heb om mijn werk te doen, zijnde een laptop met goede specificaties en rekenkracht kan ik gewoon mijn analyses niet doen. Wat er nu is, is verouderd, het is traag, het heeft niet de software die ik nodig heb. Dus met wat er nu ligt kan ik mijn werk niet doen.” (Data onderzoeker)*

Een ander belangrijke component in het implementatieproces is de infrastructuur. Meerdere malen is dit vanuit TOEDS omschreven als een ‘stroperig’ proces. De reden die hiervoor wordt gegeven is wederom een ontbrekende infrastructuur, er zijn onvoldoende randvoorwaarden (flexibiliteit, resources, rekenkracht) die nodig zijn om de AI-tools goed te kunnen laten draaien. Hierdoor loopt bijvoorbeeld de periode tussen het ontwerp van een digitale tool en het in productie nemen erg op (soms zelfs tot een aantal jaren). Wat er wordt gemaakt kan niet direct geleverd worden, waardoor de toegevoegde waarde van de digitale tool afneemt. Ook neemt het enthousiasme bij de eindgebruiker hierdoor af, aangezien er mooie tools worden geïntroduceerd, waarvan men weet dat ze die nog lang niet kunnen gebruiken.

De oorzaak van de ontoereikende infrastructuur wordt ten dele neergelegd bij het feit dat de opsporingsdienst (maar een klein) onderdeel is van een grotere publieke organisatie. Door veel gebruikers wordt aangegeven dat alle data staatsgeheim is. Alle tools moeten draaien op eigen platformen, wat de ondersteuning en implementatie van (verbeteringen van) tools vermoeilijkt en veel vraagt van de interne rekenkracht. Dit wordt versterkt door het slechte imago van overheidsdiensten omtrent het gebruik van data en algoritmes – zoals bij het

Toeslagenschandaal. Hierdoor zijn zowel leidinggevendenden als gebruikers bij de opsporingsdienst heel voorzichtig met het behandelen van data en dus ook met de tools waarvan ze niet precies weten hoe die werken. Het draaien van de tools op eigen servers wordt gezien als een bescherming van personen die misschien nog helemaal geen verdachte zijn, wat een goed uitgangspunt is, maar dit maakt het ontwikkelen en ondersteunen van de tools wel lastiger. Aan de andere kant is het wel belangrijk om te benoemen dat er naast deze beperkingen, ook kansen zitten in het feit dat de tools intern worden ontwikkeld, aangezien de tools – indien goed gecommuniceerd en overlegd – op maat zijn gemaakt voor de eindgebruikers.

*“Eén van de dingen waar we tegenaan lopen, is dat er gewoon flink zware rekenkracht nodig is en het is heel lastig om daaraan te komen binnen de [organisatie]” (TOEDS)*

*“De [opsporingsdienst] is in die zin niet zo groot als bijvoorbeeld de [organisatie], dus daar zullen de investeringen in dit tools ook gewoon minder groot zijn. Er zit ook altijd een bepaalde voorzichtigheid in, je wilt ook voorkomen dat data alle kanten opschiet dus je wilt ook je grip op de data houden. Ik denk dat het A, een beetje voorzichtigheid is, en B, om de kosten-batenanalyse.” (Analist)*

Naast de bovengenoemde problemen met de infrastructuur, spelen ook juridische beperkingen een rol in de implementatie en ondersteuning van de tools. Er wordt bijvoorbeeld aangegeven dat data en informatie van ‘geheimhouders’, personen die vanwege hun beroep geheimhoudingsplicht hebben, door onderzoekers niet in mag worden gezien waardoor het dus uit de inbeslaggenomen data gehaald moet worden. Dit gebeurt dan in de ene tool, waarna de data moet worden overgezet naar een andere tool, maar dat kan de capaciteit van het platform lang niet altijd aan, waardoor de implementatie en ondersteuning van de tools niet optimaal is.

De manier van TOEDS om hun tools bij de rest van organisatie te presenteren is via het organiseren van sessies en het benaderen van ‘superusers’. Superusers worden gezien als medewerkers met grote interesse in nieuwe technologie, waardoor wordt gehoopt dat zij het gebruik van de tool uitdragen in hun team en regio. Tevens is het gebruik van de tools op vrijwillige basis – er wordt op dat vlak niks verplicht vanuit de organisatie – wat samen zorgt voor een lage uniformiteit in de werkwijze tussen teams en regio's.

Dit wordt door zowel TOEDS zelf als door de eindgebruikers gezien als een probleem omdat het een manier is die te sporadisch plaatsvindt en ongeorganiseerd is. Zo wordt geopperd dat het nuttiger is om naast het bouwen van mooie en uitgebreide AI-tools ook goed na te denken over hoe deze vernieuwingen kunnen worden uitgerold in de organisatie en hoe medewerkers meegenomen kunnen worden in deze veranderingen. Hierdoor probeert TOEDS hun eigen tools wel te ondersteunen maar hebben ze onvoldoende zicht op wie de tools gebruiken, hoe vaak ze worden gebruikt, en wat de dingen zijn waar eindgebruikers tegenaan lopen.

*“Eigenlijk zouden we nog meer, als je mij vraagt, meer gesprekken met onderzoekers moeten hebben. We hebben er nu een paar die, nou eigenlijk eentje die echt consequent wil helpen en de rest eigenlijk niet.” (TOEDS)*

Eindgebruikers ervaren dat de implementatie en ondersteuning niet is zoals ze verwachten, waardoor zij bij nieuwe AI-tools die worden geïntroduceerd door TOEDS, veel terughoudender en minder enthousiast zijn omdat ze denken dat ze toch weer teleurgesteld zullen worden. Aan de andere kant vindt ook TOEDS dat ze sommige tools – zoals de bankanalysetool – te vroeg hebben uitgerold, waardoor sommige eindgebruikers de tool naast hebben neergelegd. Dit belemmert hen dan ook weer in hun mogelijkheden goede verbeteringen door te voeren, aangezien zij hier ook feedback nodig hebben van de mensen die het gaan gebruiken. Deze

wisselwerking onderstreept het belang van het op orde krijgen van de basis en eerst klein lanceren, om daarna pas uit te breiden. Een ander aspect wat dit versterkt, is dat het verschil in technologische kennis tussen TOEDS en eindgebruikers ervoor zorgt dat de vertaalslag van technologische kennis naar het gebruik in de opsporing stroef verloopt voor beide groepen.

*“Dus eigenlijk zou je een perfecte oplossing aan ze willen voorschotelen want dan heb je kans dat ze het accepteren. Aan de andere kant kan je geen perfecte optie voorleggen op het moment dat jij niet die iteraties met gebruikers hebt” (TOEDS)*

Ook vanuit de rechercheurs wordt er gesproken van een moeilijke infrastructuur. TOEDS maakt tools die voor rechercheurs moeilijk te gebruiken zijn, omdat ze de tool niet op hun werksysteem kunnen gebruiken, mede door beveiligingseisen. Een van de tools kan bijvoorbeeld niet worden gebruikt op het meest gebruikte platform waar rechercheurs mee moeten werken. Hierdoor is het voor de rechercheurs te veel gedoe om de data over te hevelen naar een ander platform om de tool te gebruiken en dus doen ze het niet. Daarnaast blijkt een extra probleem te zitten in het feit dat TOEDS niet verantwoordelijk is voor dit platform, waardoor zij geen aanpassingen kunnen doen aan dit platform om het wel werkend te laten zijn. Het beheer valt onder een andere organisatie – echter heeft die niet de capaciteit om het verder te ontwikkelen.

### **Discussie en conclusie casus**

Het doel van deze studie was om inzicht te krijgen in de ervaringen met het werken met AI-tools, de dynamieken van het intern ontwikkelen en gebruiken van AI-tools en de veranderingen van werk en de organisatie die daarmee samenhangen.

De casus laat zien dat AI-tools als belangrijk middel worden gezien om de groeiende hoeveelheid data te kunnen analyseren. De AI-tools worden voornamelijk ontwikkeld en gebruikt om de medewerkers te ondersteunen in hun werkzaamheden. In zijn algemeenheid staan medewerkers open voor het gebruik van AI-tools: als de toepassingen naar hun idee goed werken zijn ze positief. Medewerkers zien ook de kansen en de noodzaak van het gebruik van AI toepassingen. Hoewel de ontwikkeling en het gebruik van AI-tools het mogelijk maken om de data sneller te analyseren en beter inzichtelijk te maken, wat ook ervaren wordt door eindgebruikers (*affordances*), leiden ze bij dezelfde eindgebruikers ook zorgen over de kwaliteit van analyse, uitdagingen met infrastructuur, en uiteindelijk tot beperkt vertrouwen in het gebruik en noodzaak tot aanpassingen (*constraints*). Bovendien blijkt dat deze negatieve ervaringen met *AI-tools in ontwikkeling* negatieve gevolgen hebben voor de bereidheid van medewerkers om mee te werken aan de doorontwikkeling en het toekomstige gebruik van ontwikkelde AI-tools. Hierbij speelt dat medewerkers een grote mate van zekerheid willen dat de analyses op basis van AI-tools kloppen, om te voorkomen dat eventuele fouten verderop in het proces tot problemen leiden.

Tevens leidt de interne ontwikkeling en het gebruik van de AI-tools tot nieuwe werkprocessen en organisatie van werk. De integratie van AI-tools heeft geleid tot nieuwe AI-gerelateerde rollen en veranderingen in samenwerking tussen afdelingen, zoals de interactie tussen TOEDS en opsporingsteams. Deze organisatieveranderingen dragen op deze manier bij aan het overnemen van taken die veel tijd maar weinig denkkracht kosten, zodat eindgebruikers hun denkkracht kunnen gebruiken om andere taken te vervullen. Echter, deze organisatieveranderingen gaan samen met de ervaring van allerlei beperkingen die het gebruik van AI limiteren, zoals de genoemde uitdagingen met infrastructuur maar ook onduidelijkheden in wet- en regelgeving.

Het onderzoek laat zien dat deze beperkingen van de organisatie doorspelen bij de ontwikkeling van AI-tools daarmee een indirecte rol bij de werkervaringen van eindgebruikers. De AI-tools die ontwikkelaars maken worden beperkt door (organisatorische) facetten zoals infrastructuur, regels en wetgeving en organisatiecultuur waardoor de ontwikkelde AI-tools niet optimaal functioneren. Dit heeft vervolgens consequenties voor de werkervaring van eindgebruikers met de AI-tools; zij geven aan dat deze tools niet altijd goed werken en dat ze dit ook hebben aangegeven bij de ontwikkelaars. De ontwikkelaars kunnen hier echter niet altijd wat mee doen vanwege de organisatorische beperkingen, wat dan weer leidt tot dat eindgebruikers vinden dat hun feedback niet altijd goed wordt verwerkt – wat uiteindelijk aanzet tot een vicieuze cirkel. Tezamen hebben de organisatorische factoren en ervaringen van eindgebruikers ook dus impact op de werkervaringen van de ontwikkelaars: die zich daardoor beperkt voelen in hun werk.

## Deelproject 2: Ziekenhuis A – Neurologie

### Beschrijving casus en context

De introductie van Artificial Intelligence (AI) heeft zich ontvouwd in veel nieuwe mens-technologie relaties. Dergelijke relaties hebben (onbedoelde) gevolgen voor het werk van professionals – inclusief de organisatie en ontwerp van taken en banen (Parker & Grote, 2020; Haenlein & Kaplan, 2019).

In de gezondheidszorg wordt veel data verzameld en wordt verwacht dat AI technologieën een grote invloed gaan hebben op het werk van zorgprofessionals (Abdullah & Fakieh, 2020; Davenport & Kalakota, 2019; Lebovitz et al., 2022). Dit biedt enerzijds kansen omdat het werk van medisch specialisten veeleisend is, mede door uitdagingen op het gebied van demografische veranderingen, tekort aan personeel, toename van comorbiditeiten, administratieve druk en ontwikkelingen van nieuwe technologie. Van AI technologie wordt verwacht dat dit het werk van zorgmedewerkers kan ondersteunen, onder meer door het uitvoeren van routinematige aspecten van het werk zodat specialisten zich kunnen focussen op de meer complexe betekenisvolle taken (Parker & Grote, 2020; Beam & Kohane, 2016). Zo laat onderzoek de potentie van AI zien op het gebied effectief voorspellen van diagnose en behandelingsmogelijkheden (Davenport & Kalakota, 2019). Tegelijkertijd zijn er ook zorgen dat AI bepaalde aspecten van banen kan automatiseren en daarmee ook vaardigheden en kennis vervangen (Reddy et al., 2019).

Oftewel, er zijn verschillende manieren waarop AI een impact heeft op het werk in de zorg, waarbij het werk enerzijds kan worden ondersteund (*augmentation*) terwijl anderzijds bepaalde activiteiten kunnen worden vervangen (*automation*) (Raisch & Krakowski, 2020; Pee et al., 2019). Echter, de precieze implicaties van AI voor het werk van zorgprofessionals zijn nog onbekend (Lebovitz et al., 2022) en daarom is deze deelstudie (en ook [Deelstudie 3](#)) gericht op het achterhalen hoe zorgprofessionals het werken met AI in hun dagelijkse praktijk ervaren (Makarius et al., 2020; Glikson & Woolley, 2020).

Daarvoor hebben we een verkennende interpretatieve studie uitgevoerd bij een neurofysiologie afdeling van een Nederlands ziekenhuis. Deze casestudie is uniek omdat er een AI-gedreven beslissingsondersteuningssysteem (clinical decision support system) werd ontwikkeld en ingezet op het gebied van detectie en diagnosestelling van epilepsie, een van de meest voorkomende hersenaandoeningen. In dit onderzoek stond de volgende vraag centraal: “*Wat zijn de consequenties van een AI-gedreven klinisch beslissingsondersteuningssysteem voor de ervaringen van zorgprofessionals in hun dagelijkse werkactiviteiten?*”

De ontwikkelde AI-gedreven applicatie had als doel om terugkerende epileptische aanvallen te detecteren in de elektro-encefalogrammen (EEG's) en bood daarmee een visuele analyse van deze EEG-signalen (Askamp & Van Putten, 2014; Lourenço et al., 2020). Deze studie stelde ons in staat om de mens-technologie relatie te bestuderen die ontstond bij het gebruik van deze AI-tool en hielp ons te begrijpen hoe deze tool een belangrijk element werd in de neurologische werkactiviteiten van deze afdeling. Ook bood het de kans om te analyseren wat de (onbedoelde) veranderingen waren in het werk.



Voor deze studie is veldwerk verricht tussen april en augustus van 2023, waarbij interviews, observaties en diverse meetings plaatsvonden in het ziekenhuis. Een van de onderzoekers heeft de medische staf geschaduwd tijdens de interactie met de AI-tool<sup>7</sup> – wat hielp te begrijpen hoe de technologie wordt ingezet en wat ervaringen zijn. Vervolgens werden bijna alle teamleden geïnterviewd, waaronder een klinisch neuroloog, vier laboranten, twee specialisten in opleiding, en een technisch geneeskundige. Tenslotte vonden er informele bijeenkomsten plaats met het afdelingshoofd en de twee ontwikkelaars van de AI-tool.

Voor de data analyse maakten we gebruik van een abductieve aanpak, waarbij we zowel de empirische data als theorie gebruikten om tot nieuwe inzichten te komen. Hierbij pasten we zowel Leonardi's (2011; 2013) concept van *affordances* als het *werkontwerp* raamwerk van Parker en Grote (2020) toe als theoretische lens. Om van de data tot bevindingen te komen hebben we gebruik gemaakt van de Gioia et al. (2013) methodologie voor het structureren van data, waarbij we codes hebben gecreëerd en thema's hebben geïdentificeerd. Dit proces maakte het mogelijk om nieuwe theoretische inzichten en verklaringen te ontdekken van wat we hebben gezien tijdens het veldwerk. We zijn bijvoorbeeld op deze manier inductief op de notie van *verwachte affordances* gekomen – wat we hebben gepositioneerd als een aanvulling op de theorie van Leonardi (2011; 2013).

### **Ontwikkeling technologie**

Epilepsie is één van de meest voorkomende serieuze hersenaandoeningen, met meer dan 70 miljoen patiënten wereldwijd (Thijs et al., 2019). Het is een chronische aandoening die gekarakteriseerd wordt door het hebben van aanvallen (seizures) zonder duidelijke aanleiding. Om epilepsie te detecteren wordt gebruik gemaakt van de EEG, wat hersenactiviteit kan meten. Een EEG wordt gebruikt om de epileptische aanvallen (discharges) te detecteren die kenmerkend zijn voor deze aandoening. Er zijn twee veelvoorkomende type EEGs die worden gebruikt voor de diagnose van epilepsie: standaard/routine en ambulant. Tijdens een standaard onderzoek krijgt een patiënt een hoofdkapje op met elektrodes welke hersensignalen opvangt en naar een computer stuurt (zie Figuur 2). De test wordt uitgevoerd door een laborant gespecialiseerd in neurofysiologie en duurt doorgaans 20-30 minuten. Een ambulante EEG (aEEG) wordt ingezet om een patiënt meer langdurig te monitoren. Deze test wordt gebruikt om een de hersenactiviteit van een patiënt 24 uur te volgen.



**Figuur 2: de positie van een patiënt tijdens een EEG sessie (MST, 2023b)**

<sup>7</sup> De meeste van de interviews en observaties zijn uitgevoerd door MSc. student Selina Bachem in het kader van haar masterscriptie.

Om tot een diagnose te komen moeten de EEGs van patiënten uitgebreid geanalyseerd en geïnterpreteerd worden. De standaard EEG wordt meestal uitgevoerd door specialist in opleiding onder supervisie van de klinisch neurofysioloog en duurt doorgaans tussen de 15 en 20 minuten. De aEEGs wordt doorgaans door de laboranten uitgevoerd, waarbij er 3 tot 4 uur nodig is om tot een analyse en interpretatie te komen, waarna de neurofysioloog een review doet.

De gouden standard en huidige procedure voor EEGs neemt dus veel tijd in beslag en vereist een lange training van zorgprofessionals om deze goed uit te voeren (Lourenço et al., 2021; Tjepkema-Cloostermans et al., 2018). Daarnaast maken mensen fouten en is er substantiële variatie tussen beoordelaars waardoor er medische fouten worden gemaakt (Lourenço et al., 2021). aEEGs worden minder gebruikt doordat de analyse zoveel tijd en middelen kost terwijl dit wel een goede methode is voor diagnostisering. Deze omstandigheden waren aanleiding voor het ontwikkelen van AI-gebaseerde technieken omdat deze veelbelovend lijken om even accuraat epilepsie te detecteren als zorgprofessionals (Tjepkema-Cloostermans et al., 2018), omdat de integratie van deep learning algoritmes minder tijd en middelen kosten (Lourenço et al., 2020) en de resultaten meer objectief en minder variabel maken (Lourenço et al., 2021).

Er wordt al lang onderzoek gedaan naar het ondersteunen van de detectie van epilepsie, maar deep neural networks lijken hierin echt een doorbraak te betekenen (Tjepkema-Cloostermans et al., 2018). Het eerst prototype van het AI-gebaseerde werd ongeveer 5 jaar geleden ontwikkeld door twee ontwikkelaars in het bestudeerde team, waarbij een PhD student betrokken was en het op het moment van onderzoek doorontwikkeld werd. Op de achtergrond werd een background quantification feature gebruikt dat al 15 jaar geleden werd ontwikkeld. Daarnaast heeft een externe ICT expert heeft geholpen het systeem te integreren in de infrastructuur.

De training van het detectiemodel heeft intern plaatsgevonden op basis van 250 EEGs door deze in detail te annoteren (labelen) en analyseren, waarbij dus werd besloten om supervised learning toe te passen. Het heeft maanden geduurd om het AI systeem werkend te krijgen, maar ten tijde van het onderzoek was het systeem iets meer dan een jaar geleden geïmplementeerd. In eerste instantie alleen maar door twee ontwikkelaars om ervoor te zorgen dat het goed werkt, maar sinds januari 2023 (voor de start van het onderzoek) gingen ook andere teamleden ermee werken nadat ze instructies hadden ontvangen over hoe het systeem te gebruiken.

### **Gebruik van AI in het werkproces**

De onderzochte AI-tool werd reeds gebruikt in het werkproces, maar om dat zover te krijgen moest het model eerst geïntegreerd worden met andere AI algoritmes om de visuele EEG review te ondersteunen. Het systeem start met een kwantificatie van de generieke EEG features op basis van achtergrond patronen, door gebruik te maken van feature extraction (machine learning model). De EEG werd eerst uitgesplitst in twee epochs (korte EEG segmenten), die vervolgens aan het deep learning model worden gegeven.

De eindgebruiker moet eerst de data convergeren en daarna wachten tot de analyse een output genereert – dit duurt 1-2 minuten voor de routine EEG en 10 minuten voor de ambulante EEG. De resultaten worden automatisch in een PDF bestand gezet, waarna een rapport verschijnt met de AI resultaten. De gebruiker kan het aantal gedetecteerde epileptische discharges (pieken)

zien en op welk moment deze voorkwamen. Daarnaast wordt er een waarschijnlijkheidsscore gegeven tussen 0 en 1 dat de piek daadwerkelijk een epileptische discharge is. Alle verdachte pieken worden samen met deze getoond aan de gebruiker van de tool, welke werd ingezet in de twee verschillende EEG analyses:

De routine EEGs werden voornamelijk opgenomen en gereviseerd door coassistenten (*residents*), welke aangaven dat ze de technologie met name gebruikten wanneer ze onzeker waren over hun eigen observatie of wanneer ze klaar waren met hun eigen analyse en deze wilden vergelijken met de AI bevindingen. Het AI-rapport dat alle AI-gedetecteerde pieken laat zien werd vervolgens gebruikt. Coassistenten vertelden dat ze dit rapport helemaal doornamen en wanneer er een AI bevinding was die de coassistent zelf niet had gezien of wanneer er verschillen waren tussen AI-rapport en eigen rapport werd dit in hun rapport gezet. Wanneer er geen opvallendheden werden geconstateerd werd dit niet in het eindrapport gemeld, omdat de AI-bevindingen niet verplicht waren om te vermelden. Ook als een coassistent het systeem niet gebruikte tijdens de voorlopige EEG beoordeling, zorgde de neuroloog ervoor dat hij het systeem gebruikte tijdens de bespreking van de bevindingen van de coassistent, uit persoonlijk belang met betrekking tot de prestaties van het systeem en mogelijke toekomstige verbeteringen.

Ambulante EEGs werden opgenomen door laboranten, die het AI-PDF rapport pas gebruikten nadat ze eerst hun eigen diagnostisch rapport volledig hadden ingevuld. Terwijl ze wachtten tot de AI resultaten binnenkwamen, hadden ze meestal de neiging om ondertussen een andere taak uit te voeren omdat het enkele minuten duurde. Na het vergelijken en controleren van de AI resultaten, vulden ze een Excel lijst in waarin ze het EEG nummer, de beoordelaar, de patiënt en informatie over de AI-technologie bevindingen noteerden. Het invullen van dit Excel bestand was het enige doel van de laboranten voor het gebruik van de AI-technologie, zij beschouwden de bevindingen niet voor hun eigen analyse en integreerden daarom de bevindingen niet in hun diagnostisch rapport. Verder werd de functie om de door AI gedetecteerde IED's te bekijken in de EEG-viewer, in plaats van in het AI-PDF rapport, door verschillende technici gebruikt. Eén laborant gaf aan deze functie meestal te gebruiken bij EEG's waarbij de AI veel IED's heeft gedetecteerd, zoals weergegeven in het AI-PDF rapport, omdat de viewer een beter overzicht geeft van de omvang van het probleem. Een andere laborant gaf aan altijd de voorkeur te geven aan het bekijken van de gemarkeerde IED's in de viewer, omdat het de vergelijking met de eigen analysesresultaten vergemakkelijkt, omdat ze de discharges herkennen van eerdere analyse van het EEG.

### **Ervaringen met AI**

De hierboven beschreven rol van de AI-technologie in de dagelijkse neurologische activiteiten beïnvloedde de manier waarop zorgprofessionals, die met de AI-technologie werkten, hun dagelijkse neurologische activiteiten ervoeren. Zulke veranderingen in werkervaringen zijn het gevolg van verschillende *affordances* die de AI-technologie met zich meebrengt. In wat volgt bespreken we significante voorbeelden van affordances die een cruciale rol speelden bij de werkervaringen van zorgprofessionals.

### **Huidige mogelijkheden van AI-technologie**

In het algemeen maakte de AI-technologie de EEG-analyse eenvoudiger, wat het werk van zorgprofessionals vergemakkelijkt. De reacties van de teamleden waren positief, met name

omdat het systeem gemakkelijk in gebruik was terwijl de resultaten kwalitatief goed bleken te zijn – bijvoorbeeld op het vlak van fout-negatieve detecties.

Wat betreft de *affordances* verwezen de zorgprofessionals collectief met name naar de assisterende werking van de AI-technologie. Het hielp hen bij de analyse van de EEG en het checken van de achtergrond eigenschappen. De coassistenten gaven bijvoorbeeld aan dat de technologie hun faciliteerde bij hun analyse omdat het hun in staat stelde om de EEG op een visueel compacte manier te bekijken, waardoor ze in één oogopslag de eigenschappen konden zien. Door direct naar de EEG viewer te kijken werd het werk minder omslachtig en tijdrovend. Doordat het mogelijk was om direct naar een IED te kijken met verschillende filterinstellingen en montages werd de interpretatie van resultaten eenvoudiger.

De gebruikers waardeerden voornamelijk de mogelijkheid om te checken of de AI-technologie tot dezelfde conclusie kwam als hun eigen analyse. De AI-technologie bood hierbij geruststelling om de eigen bevindingen te ondersteunen, en werd dus gebruikt als bevestigingsmiddel. Wanneer zorgprofessionals niet zeker waren kon het AI-systeem hen helpen bij de besluitvorming. Daarnaast zette de AI-technologie soms ook aan tot nadenken over de eigen bevindingen wanneer de tool een *discharge* vond die de professional over het hoofd had gezien en werd daarmee ook als een “extra paar ogen” (R1) gezien.

### **Beperkingen van AI-technologie**

Naast deze affordances ervoeren zorgprofessionals ook beperkingen (*constraints*) van de AI technologie. Het werd duidelijk dat coassistenten en technici vonden dat de AI detectie nog niet goed genoeg was in het herkennen van aanvallen en dat er nog teveel fout-positieven waren. Het volledig afgaan op de AI-analyse werd daardoor beperkt.

Een andere kwestie die werd gedeeld door de zorgprofessionals was dat de AI-technologie voor hen een black-box was. Dit betekent dat ze aangaven geen inzicht te hebben in hoe de AI-technologie precies tot haar resultaten kwam. Ook wisten ze niet hoe ze technische problemen moesten oplossen in geval van storingen. Het moeten vragen om hulp werd als vervelend ervaren, omdat dit de workflow negatief beïnvloedde en ze zich hierdoor afhankelijk voelden van de ontwikkelaars.

Een laatste beperking was de extra tijd die het werken met de AI-technologie in beslag nam, waardoor hun werkdruk toenam in plaats van afnam. Laboranten meldden dat ze niet altijd de tijd hadden om de AI-technologie uit te voeren en dat ze liever prioriteit gaven aan het afmaken van hun visuele analyse en het zo snel mogelijk doorsturen van hun resultaten naar een neuroloog. Ze benadrukten dat het garanderen van goede zorg hun prioriteit had en dat ze het gebruik van de AI zien 'extra' dat alleen wordt gebruikt wanneer ze er tijd voor hebben.

### **Verdere ontwikkeling van AI: verwachte mogelijkheden**

Omdat de AI-technologie nog in de kinderschoenen stond deelden de zorgprofessionals hun ervaringen met elkaar om zodoende de technologie verder te ontwikkelen. Hoewel er veel fout-positieven werden gevonden werd dit niet als problematisch gezien. Het delen van ervaringen was vruchtbaar voor de verdere ontwikkeling van de technologie omdat de ontwikkelaars zo regelmatig feedback konden verzamelen. Eén van de belangrijkste gevolgen van het delen van de werkervaringen was het omzetten van de beperkingen in oplossingen zoals nieuwe features. Er werd bijvoorbeeld gesteld dat het herkennen en differentiëren van aanvallen gewenst was om tot betere detectie te komen.

Door hun eerste ervaringen met de AI-technologie en het brainstormen over toekomstige ontwikkelingen van de AI-technologie konden zorgprofessionals meedenken met ontwikkelingsprocessen. Het werken met de AI-technologie nodigde de zorgprofessionals dus uit om de technologie verder te ontwikkelen. Voor sommige zorgprofessionals was dit de belangrijkste drijfveer om met de technologie te werken en betrokken te raken bij ontwikkelingsprocessen.

Bovendien zorgde het delen van ervaringen ervoor dat zorgprofessionals meer gedetailleerde kennis kregen over technologische mogelijkheden, waardoor ze de technologie en de betekenis ervan voor hun dagelijkse neurologische activiteiten beter konden begrijpen. Ook werden de zorgprofessionals betrokken bij het ontwikkelen van functies die hun werk zouden kunnen verbeteren. Door na te denken over toekomstige functies werden ze enthousiaster over het werken met de AI-technologie.

Voor de toekomst verwachtten de zorgprofessionals dat de AI-technologie hen in staat zal stellen om alleen de door AI-gedetecteerde aanvallen te controleren in plaats van het hele proces zelf te analyseren. Ze verwachten dat dit het aantal pagina's en afwijkingen dat ze moeten beoordelen voor EEG's zal verminderen. Toekomstige functies zullen dus snellere EEG beoordelingsresultaten opleveren, wat betekent dat het proces van het diagnosticeren van epilepsie efficiënter kan worden. De beoordelingstijd zou terug kunnen van 3-4 uur tot 30 minuten, en wellicht tot zelfs een paar minuten. Toekomstige functies zullen tot veel snellere resultaten leiden, wat betekent dat het diagnosticeren veel efficiënter kan gaan verlopen.

De wetenschap dat dergelijke toekomstige functies worden ontwikkeld en hiermee verbeteringen in hun werk creëren deed zorgprofessionals niet alleen meedenken in het ontwikkelproces maar maakte hen ook enthousiaster over het werken van de AI-technologie in hun huidige werkzaamheden.

Kortom, omdat de zorgprofessionals afwisten van het doel van de AI-technologie en de mogelijke toekomstige functionaliteiten, waren ze in staat om toekomstige mogelijkheden te zien en zodanig het werken met de AI-technologie al anders te ervaren. Oftewel, we stellen dat door de kennis van de mogelijkheden van de AI technologie de huidige werkervaringen van zorgprofessionals al veranderen – dat noemen we *expected affordances*.

### **Verandering in werk en organisatie van werk**

Naast de verschillende ervaringen die we hebben geanalyseerd door gebruik te maken van een *affordances* perspectief laten de resultaten ook zien hoe met de huidige en verwachte affordances het karakter van het werk verandert. Hoewel er al veranderingen hebben plaatsgevonden, zijn ze nog beperkt vanwege de recente implementatie en kort gebruik van de AI-tool. Zoals hierboven ook beschreven verwachten zorgprofessionals richting de toekomst met meer veranderingen te maken te krijgen, welke ook impact gaan hebben op hun werk en daarmee het taakontwerp. In het onderstaande gaan we middels een werkontwerp lens in op de huidige en verwachte veranderingen van het werk van zorgprofessionals.

### **Autonomie en controle over besluitvorming**

Zorgmedewerkers die gebruik maken van de AI-tool ervaren volledige controle over de besluitvorming. Ze geven bijvoorbeeld aan dat ze zelf bepalen wat ze in het diagnostische

rapport zetten; men ziet de AI tool meer als bevestiging. Daarnaast blijkt dat de geïnterviewden ook volledig zelf mogen besluiten hoe en wanneer men gebruik wil maken van het AI systeem.

Richting de toekomst gaven respondenten aan dat ze niet verwachten dat ze vervangen worden door het AI systeem, maar wel dat ze meer zullen samenwerken met de AI-tools. Ze verwachten dat ze meer een soort supervisor worden van het AI systeem en haar output. Waar men zich zorgen over maakt is wanneer er verschil in mening ontstaat tussen AI en de medisch professional en waar de beslissing dan uiteindelijk op wordt gebaseerd.

### **Sociale steun en relationele aspecten**

Tijdens de eerste fase van implementatie en gebruik is er nog weinig veranderd in de relatie tussen medewerkers. Wel werd benoemd dat er extra interactie plaatsvond tussen collega's om elkaar te helpen om het systeem goed te gebruiken. Er vond daarnaast meer overleg plaats tussen gebruikers en ontwikkelaars van het AI systeem. De gebruikers hadden hulp nodig van de ontwikkelaars bij het leren gebruiken, terwijl andersom de ontwikkelaars hulp nodig hadden van de gebruikers om het systeem te testen en verbeteren. Er ontstonden wederzijdse afhankelijkheden tussen laboranten/coassistenten enerzijds en ontwikkelaars aan de andere kant, omdat de eerste groep meer hulp nodig hadden om met het AI systeem te werken – voornamelijk bij storingen.

Een cruciaal punt is daarnaast dat de eindgebruikers input leveren voor de verdere ontwikkeling van de AI applicatie doordat ze data rapporteren op basis van hun eigen diagnose en deze rapportages gebruikt kunnen worden om het systeem te verbeteren.

Er wordt verwacht voor de toekomst dat er meer tijd gaat zijn voor interactie met de patiënt, in plaats van het werken achter de computer. Ook helpt de technologie om sneller resultaten te delen met de patiënt. Voor coassistenten wordt verwacht dat ze minder tijd hoeven te spenderen met hun supervisor, die normaliter veel tijd doorbrengt met coassistenten om hen te leren hoe de analyse te doen. Deze superviserende rol kan deels overgenomen worden door het AI systeem.

### **Feedback en leren**

Wat betreft feedback en leren blijkt er nog weinig verschil met de situatie voor de implementatie van het AI systeem te worden ervaren, voornamelijk omdat het AI systeem nog maar een klein onderdeel vormt van het huidige werkproces.

Werknemers ervaren wel dat het gebruik van de AI tool feedback kan verschaffen over het werk (de diagnose) en daardoor een positieve invloed heeft op de zelfverzekerdheid (zie ook "Ervaringen met AI"). Deze feedback kan normaliter alleen door collega's worden gegeven.

Voor de toekomst wordt verwacht dat medewerkers meer onafhankelijk kunnen functioneren, omdat ze in staat zijn van het AI systeem te leren en daarom minder afhankelijk zijn van de supervisor. Tegelijkertijd is het black-box karakter van de AI systemen een probleem omdat het juist tot minder duidelijke informatie leidt – vanwege het feit dat het niet duidelijk is hoe het systeem tot de uitkomsten komt.

### **Kennis en gebruik van verschillende vaardigheden**

De huidige kennis en vaardigheden van medewerkers van de afdeling neurofysiologie zijn (nog) niet veel veranderd met het gebruik van het nieuwe AI-systeem. Alleen het leren van het gebruik van het systeem is een belangrijk aspect van de ervaren veranderingen.

Voor de toekomst wordt gedacht dat het gebruik van AI zou kunnen leiden tot *deskilling*, het verlies van vaardigheden. De reden hiervoor is dat de zorgprofessionals teveel afhankelijk worden van het AI systeem en niet meer zelf leren de EEGs te interpreteren. Bovendien wordt aangegeven dat het belangrijker wordt om de technische kennis op te doen om te begrijpen hoe deze AI systemen werken en de uitkomsten kritisch te kunnen interpreteren.

Tenslotte zijn er wel belangrijke verschillen tussen groepen medewerkers geconstateerd. Afhankelijk van het type functie zijn er verschillen in de ervaring van AI en de mogelijkheden voor de toekomst. Een voorbeeld hiervan is dat wordt voorzien dat er minder tijd aan de analyse wordt besteed en meer tijd aan de interactie met patiënt. Voor sommige medewerkers is dit een positieve ontwikkeling, terwijl anderen stellen dat ze juist de analyse een leuk en betekenisvol aspect van hun werk vinden – waardoor voor hen het algemene werkplezier zou kunnen afnemen door het gebruik van AI-systemen.

### **Taakeisen en werkdruk**

Een grotere afhankelijkheid van collega's om met het AI systeem en eventuele storingen om te gaan levert meer mentale druk op bij zorgmedewerkers. Daarnaast levert ook de implementatie van AI meer werkdruk op, omdat er extra stappen en taken zijn bijgekomen, zoals het gebruiken van de tool naast de eigen analyse en het moeten rapporteren.

Voor de toekomst wordt verwacht dat het gebruik en de samenwerking met het AI systeem juist tijd gaat besparen. De tijd die gewonnen wordt bij de analyse kan worden gespenseerd aan meer testen met de patiënt, waarbij er ook wordt verwacht dat de meer routinematige testen minder worden en de ambulante testen een groter deel gaan uitmaken van het werk. Bovendien geven de laboranten aan dat ze op dit moment omkomen in het werk, vanwege het grote tekort aan personeel. Het automatiseren van de EEG analyse kan deze werkdruk helpen te verlichten.

### **Implementatie en ondersteuning**

De implementatie van het AI-systeem is gefaseerd aangepakt. Een jaar voorafgaand aan deze studie werd het systeem voor het eerst gebruikt, waarbij het in eerste instantie alleen werd getest door de twee ontwikkelaars. Initieel kon het systeem slechts gebruikt worden op een beperkt aantal computers – wat de ontwikkelaars aanzette tot het beter integreren van het systeem in de bestaande technische infrastructuur.

Per januari 2023 begonnen andere teamleden ook met het systeem te werken, nog steeds op de enkele computers. De ontwikkelaars introduceerden het AI-systeem in een sessie waarbij de functies werden toegelicht en uitleg werd gegeven over hoe het systeem te gebruiken. Een paar maanden later werd de toegang voor meer gebruikers tot stand gebracht, waardoor het systeem gebruikt kon worden vanaf computers in elk kantoor op de afdeling neurologie. De AI applicatie draaide op slechts één hoofdcomputer in het MATLAB computerplatform en was toegankelijk vanaf andere computers middels een lokaal netwerk.

Na deze laatste ontwikkeling werd het AI systeem gebruikt door alle teamleden die dat wilden. Vooral de neuroloog die betrokken was bij de ontwikkeling van het systeem heeft het

overgenomen als integraal onderdeel van het werk. Het bredere AI-gebruik in het team markeerde het begin van de validatiefase van het AI-systeem, die diende om de vraag te beantwoorden hoe het systeem daadwerkelijk presteert in de klinische praktijk, gezien het feit dat het tot dan alleen was getraind met retrospectieve EEG-gegevens.

Uit de gesprekken met ontwikkelaars werd duidelijk dat ook doorontwikkelingen gepland waren, met name op het gebied van automatische IED detectie. Hierbij bleek dat het model verder getraind diende te worden op basis van data van eigen ziekenhuis maar ook andere huizen. De outdata van het huidige model zal worden gebruikt om de prestaties verder te verbeteren. Verder werd er gestreefd naar verbeteringen op het gebied van gebruikersvriendelijkheid, zoals het aanpassen van de user-interface en de integratie van het AI rapport met de EEG software. Daarnaast werd er gedacht aan het kunnen aanpassen van de probability threshold door de gebruiker. Ook werkte men actief aan het verminderen van vals-negatieve detecties, omdat dit als groot nadeel werd ervaren van het huidige systeem.

Wat tenslotte opviel ten aanzien van ondersteuning voor het gebruik van het AI systeem is dat er meer contact (nodig) was tussen de individuen die het systeem ontwikkelden en de gebruikers. Eén van de ontwikkelaars was tevens supervisor voor de coassistenten, wat er mede voor zorgde dat veranderingen in het systeem snel konden worden gecommuniceerd. In het algemeen was het contact over het AI systeem makkelijk, waardoor er snel en in twee richtingen geleerd kon worden: (1) de eindgebruikers konden leren van de ontwikkelaars hoe het systeem te gebruiken en (2) de ontwikkelaars konden leren van de eindgebruikers hoe het systeem verder te verbeteren.

### **Discussie en conclusie casus**

In deze studie hebben we de rol van AI-technologie verkend bij de dagelijkse neurologische werkprocessen. We hebben de relatie tussen zorgmedewerker en AI-technologie centraal gesteld om te onderzoeken hoe deze medewerkers het werken met AI-technologie in de detectie van epilepsie ervaren.

Door Leonardi's werk over affordances te volgen hebben we meer begrip gekregen hoe het werken met AI-technologie wordt ervaren. Zorgprofessionals zijn daarbij de *enactors*, die bepaalde affordances van de AI-technologie gebruiken en daardoor voordelen ervaren in hun werk. De resultaten laten zien dat de ontwikkeling en het gebruik van AI tastbare implicaties heeft voor het werk van de zorgmedewerkers, waarbij verschillende veranderingen zijn geconstateerd tussen functies binnen de afdeling. Nochthans is het belangrijkste inzicht dat de huidige ervaringen ook worden beïnvloed door mogelijke toekomstige capaciteiten van de AI-technologie – wat we *expected affordances* hebben genoemd. De kennis van het doel en de toekomstige functionaliteiten van AI beïnvloeden de huidige werkervaringen.

Bovendien blijkt dat *geanticiperde mogelijkheden* van de AI applicatie in de toekomst, bijvoorbeeld door (door)ontwikkeling van AI, belangrijk is voor huidige ervaring van eindgebruikers. Hun kennis van het doel en toekomstige functionaliteiten beïnvloedt hun huidige ervaring met AI. Derhalve is het belangrijk om de toekomstige (on)mogelijkheden van AI technologie te analyseren bij het bestuderen van ervaringen van (kennis)werkers.



## Deelproject 3: Ziekenhuis B - KNO

### Beschrijving context and casus

Zorgorganisaties hebben te maken met een veelvoud aan uitdagingen. Eén van deze uitdagingen is het oplopende personeelstekort en de daarmee samenhangende zorg over het kunnen blijven leveren van hoge kwaliteit zorg (WHO, 2022). Een andere uitdaging is de opkomst van geavanceerde technologieën, zoals algoritmes en artificiële intelligentie (AI). Deze technologieën kunnen een uitkomst bieden bij het oplopende personeelstekort, maar het gebruik van technologie brengt ook nieuwe uitdagingen met zich mee voor zorgmedewerkers die ermee (moeten) samenwerken (zie ook beschrijving [Deelproject 2](#)).

De ontwikkeling en het gebruik van algoritmes en AI in de zorg neemt toe en biedt zowel kansen als uitdagingen voor zorgmedewerkers (Davenport & Kalakota, 2019; Tursunbayeva & Renkema, 2022). Daarom zijn ook partijen in de zorg bezig AI-applicaties te ontwikkelen, zoals “ConsultAssistent”.

ConsultAssistent is een applicatie dat digitale auto-anamnese op basis van een algoritme – beslisboom – mogelijk maakt. Deze digitale gevalideerde medische vragenlijst wordt ingevuld door patiënten, voorafgaand aan een consult, en de antwoorden worden samengevat in een rapport in het elektronisch patiënt dossier (EPD). Een belangrijke functie van ConsultAssistent is dus om artsen voorafgaand aan het consult met een patiënt al informatie te geven over de medische toestand van de patiënt. Daarnaast heeft ConsultAssistent ook een dashboardfunctie, waarop de verzamelde data wordt omgezet in grafische presentaties.

In deze deelstudie hebben we onderzocht hoe ConsultAssistent wordt gebruikt in het Haga Ziekenhuis. In dit onderzoek stond de volgende onderzoeksvraag centraal: *“Hoe ervaren zorgprofessionals het werken met ConsultAssistent bij het Haga Ziekenhuis en hoe verandert het werken met ConsultAssistent hun dagelijkse zorg activiteiten?”* Het unieke van deze casus is dat in 2022 ConsultAssistent werd geïntroduceerd op de KNO-afdeling van het Haga Ziekenhuis en onderdeel uit ging maken van het werkproces van de zorg professionals (KNO-artsen, coassistenten (artsen in opleiding), staff support en secretariaat), waardoor wij in dezelfde periode konden onderzoeken hoe deze professionals het hebben ervaren om met deze nieuwe technologie te werken. ConsultAssistent is mede-opgericht door één van de KNO-artsen in het Haga Ziekenhuis, die ook een van de directeuren is van het bedrijf achter de applicatie.

Het doel van ConsultAssistent is om artsen beter voor te bereiden op het consult met de patiënt, en daarmee zowel de kwaliteit van het consult te verbeteren als efficiënter – minder administratieve handelingen zouden moeten leiden tot werkdruk verlaging en tekorten aan personeel in de zorg – te maken. Het lange termijn doel van ConsultAssistent is om de zorg te verbeteren door voorspellingen te doen over en adviezen te laten uitbrengen ten aanzien van diagnose, behandeling en prognose van de patiënt, op basis van de verzameling van vele ingevulde vragenlijsten en artificiële-intelligentie-gedreven analyses. Bijvoorbeeld, ConsultAssistent kan gebruikt worden om het medische vervolg pad van een patiënt te bepalen (wel of geen herhaalconsult/fysiek of telefonisch) – en daarmee de arts te assisteren.

Tussen juni 2022 en juli 2023 is er veldwerk met een focus op het gebruik van ConsultAssistent. In maart 2022 zijn we met de KNO-afdeling van het Haga Ziekenhuis in gesprek gegaan. Na een aantal gesprekken met het hoofd van de KNO-afdeling, tevens mede-eigenaar van de applicatie, en het hoofd van het ontwikkelteam over het doel van ons onderzoek en het proces, zijn we in juni 2022 gestart met het onderzoek. Het onderzoek was opgedeeld in twee verschillende fasen: (1) Ontwikkeling AI technologieën; (2) Gebruik van algoritmes en AI technologieën in het werk. We startten met inzichten te krijgen in de technologie die werd ontwikkeld en gebruikt op de KNO-afdeling. In fase 1 instantie (juni/juli 2022) werd ons verteld in de eerste interviews dat de technologie die werd ontwikkeld AI-gedreven was. Echter, toen we met de ontwikkelaars spraken, bleek dat zij een andere visie hadden op wat AI is. Zij vonden het een decision-tree – gebaseerd op een geautomatiseerde vragenlijst voor patiënten met daarbij horende rapportage in het EPD – meer een algoritme. Tijdens fase 2 hebben we interviews gehouden met eindgebruikers en andere betrokkenen (ondersteunende diensten) en hebben we meerdere organisatiebezoeken gehouden om het werkproces te observeren.

### **Ontwikkeling technologie**

ConsultAssistent (CA) is een e-Health applicatie dat een digitale auto-anamnese mogelijk maakt op basis van een algoritme (beslisboom). Deze tool is ontwikkeld voor en door artsen en bestaat uit een adaptief vragensysteem die de arts ondersteunt bij een medisch consult. Het komt erop neer dat er uit zo'n 900 mogelijke vragen een selectie van 30 gevalideerde vragen wordt gesteld om tot een diagnose en behandeling te komen. Onderdeel van ConsultAssistent zijn ook follow-up PROMs metingen, dit zijn "aspecten van gezondheid die niet 'objectief' waarneembaar zijn en daarom alleen gemeten kunnen worden door het aan de patiënt te vragen"<sup>8</sup>.

Patiënten krijgen een link opgestuurd en vullen de vragenlijst in die zijn geselecteerd op basis van een algoritme. De resultaten van deze vragenlijst worden automatisch omgezet in een rapport dat de arts kan raadplegen bij het medisch consult. De vragenlijst is zo ingericht dat er met zo min mogelijk vragen zoveel mogelijk informatie beschikbaar is voor de arts. Dat gebeurt doordat er een aantal basisvragen zijn en aan de hand van de antwoorden krijgen patiënten (een selectie van) vervolgvragen.

Op basis van de ingevulde vragenlijst wordt er een medisch verslag gemaakt voor de arts, die dit kan openen in het EPD. ConsultAssistent zet automatisch bij opvallende zaken automatisch een sterretje, zodat de arts geattendeerd wordt gemaakt op zaken die aandacht behoeven tijdens het consult. Daarnaast wordt er bovenin het verslag notitie gemaakt van mogelijke diagnoses als er aan bepaalde voorwaarden voldaan is op basis van de vragenlijst. Bijvoorbeeld als er aan vier kenmerken van duizeligheidssyndroom (PPPD) wordt voldaan, dan komt dat bovenin het medisch verslag voor de arts te staan. Bovendien wordt ConsultAssistent ook gebruikt om te bepalen om een patiënt een (fysiek) medisch herhaalconsult moet krijgen, waarbij een algoritme is geschreven die een advies geeft over het te volgen medisch pad.

Het uiteindelijke AI-idee van deze applicatie is derhalve om op basis van alle gegevens van de vragenlijsten inzichten te verkrijgen in de diagnostiek en behandeling en op termijn inhoudelijke suggesties te genereren voor diagnose, behandeling, en medicatie en daarmee dus de arts te assisteren. Echter was deze voorspellende functionaliteit ten tijde van het onderzoek

<sup>8</sup> <https://www.zorginzicht.nl/ondersteuning/prom-wijzer/1.-wat-zijn-proms>

nog nauwelijks ingebouwd, ook is er nog te weinig data om de database mee te vullen en AI-modellen op te trainen. Op het moment van onderzoek werd er vanuit de applicatie een automatisch rapport voor het consult gegenereerd, waarin op basis van de data een aantal afwijkende resultaten werden gemarkeerd.

In hoeverre moet ConsultAssistent als algoritme dan wel kunstmatige intelligentie worden gezien? Er wordt duidelijk gebruik gemaakt van algoritmes om de geautomatiseerde auto-anamnese uit te voeren. De interviews tonen echter aan dat ConsultAssistent destijds nog niet of nauwelijks gebruik maakt van meer geavanceerde kunstmatige intelligentie technieken zoals machine learning en neurale netwerken. Wel wordt er gewerkt met deze technieken om patronen te herkennen in de data. Dit gebeurt op basis van algoritmes, waarvan sommige geïnterviewden aangaven dat wel als intelligent te kwalificeren. Ook zijn er algoritmes ontwikkeld om artsen te helpen bij de diagnose van ziektes op basis van combinaties van klachten. Daarbij geeft ConsultAssistent een waarschuwing in het rapport dat de klachten kunnen wijzen op een specifieke aandoening.

Ondanks dat de applicatie die in de zorgpraktijk wordt gebruikt nog niet volledig gebaseerd is op AI, wordt er wel naar gestreefd om dit in de nabije toekomst te realiseren. ConsultAssistent zou dan in de toekomst artsen kunnen ondersteunen met inzichten en adviezen, dit wordt ook wel *augmented intelligence* genoemd. Het ontwikkelde systeem zou geschaard kunnen worden onder de paraplu-term kunstmatige intelligentie wanneer een brede definitie wordt gehanteerd. ConsultAssistent vertoont overeenkomsten met *knowledge representation systems*, welke ook gebruikt worden bij clinical decision-support. Het adaptieve vragensysteem past zich aan op de behoefte van de patiënt, daarnaast is er sprake van algoritmes die artsen helpen diagnose te stellen; ook is er sprake van gegevensverwerking doordat er geautomatiseerd rapporten worden gemaakt van de patiëntdata. Tezamen zorgt deze digitale auto-anamnese applicatie ervoor dat het medisch proces effectief en efficiënt verloopt, wat duidt op een vorm van (narrow) AI.

Een jaar na de start van ons onderzoek, in juni 2023, gaven ook initiatiefnemers van de applicatie en het hoofd van het ontwikkelteam aan dat er nog geen sprake is van geavanceerde AI en dat deze ontwikkeling ook nog wel een paar jaar zou kunnen duren. Er blijken dus verschillende inzichten te zijn op het gebied van wat als AI gekwalificeerd kan worden. Hoewel deze casus daardoor niet ingaat om de ervaringen met het daadwerkelijke werken met machine-learning AI in de praktijk, biedt dit deelproject wel unieke inzichten in de ontwikkeling van AI en de uitdagingen die daarbij komen kijken. Daarnaast levert het kennis op over perceptie van eindgebruikers over de geanticipeerde samenwerking met AI, want dit was wel een duidelijk doel van de technologie. Bovendien hebben deelnemers gesproken over hun (algemene) ervaring en houding ten aanzien van kunstmatige intelligentie.

Ondanks dat de applicatie die in de zorgpraktijk werd gebruikt nog niet volledig gebaseerd is op geavanceerde AI, wordt er dus wel naar gestreefd om dit in de nabije toekomst te realiseren. Een van de doelen van ConsultAssistent is het voorspellen van diagnoses, behandelingen en prognoses van patiënten. Deze zullen gebaseerd zijn op algoritmes (modellen) die getraind zijn op basis van enorme hoeveelheden gestandaardiseerde patiëntdata (“100 miljoen datapunten”) om zodoende de arts te assisteren bij een consult. Op basis van deze data kunnen worden modellen ontwikkeld, bijvoorbeeld op basis van neurale netwerken of *regression trees*, om voorspellingen te genereren. Een voorbeeld werd genoemd dat op basis van de gegevens van een patiënt de arts een suggestie krijgt of een MRI scan nodig is. Het bedrijf heeft eerste stappen gezet naar het ontwikkelen van deze AI-modellen. Zo is machine learning een onderdeel van

een ontwikkelde proof-of-concept waarbij de beschikbare data is gebruikt voor het ontdekken van patronen in de data.

Om deze stappen in de ontwikkeling te kunnen zetten is er veel data en capaciteit nodig. Tegelijkertijd moest er ook veel aandacht besteed worden aan de verbetering van de huidige applicatie om de gebruikersvriendelijkheid te verbeteren, een dashboard te ontwikkelen, en moesten er nieuwe klanten worden binnengehaald<sup>9</sup>. Het werven van nieuwe klanten was ten tijde van het onderzoek een prioriteit van het bedrijf. Dit was nodig om omzet te genereren en nieuwe functionaliteiten te ontwikkelen, maar ook voor het verzamelen van voldoende hoeveelheden data als basis voor het ontwikkelen van algoritmes en AI-modellen. Het plan was om daarna verder te investeren in ontwikkeling van de voorspelmodellen.

Bij de (toekomstige) ontwikkeling van ConsultAssistent geeft men aan dat de focus ligt op wat men “*augmented intelligence*” noemt, oftewel dat ConsultAssistent de arts ondersteunt met inzichten en advies, maar dat de arts uiteindelijk zelf besluiten neemt.

### **Gebruik van AI in het werkproces**

ConsultAssistent speelt een ondersteunende rol in het zorgproces van het Haga Ziekenhuis. Ter voorbereiding op het consult met een KNO-arts, worden patiënten door de stafdienst gevraagd om een digitale vragenlijst (online) in te vullen. De ingevulde vragenlijst wordt vervolgens verwerkt in een rapport en gepresenteerd in het elektronisch patiënt dossier (EPD). Het rapport van ConsultAssistent geeft de arts extra informatie over de medische toestand van patiënten, waardoor zij tijdens het consult sneller specifiek in kunnen gaan op bestaande klachten of problemen die door patiënten worden ervaren. ConsultAssistent wordt niet alleen ingezet bij het eerste consult, maar ook in het geval van een follow-up (herhaalconsult). Wanneer de patiënt een behandeling heeft ondergaan vindt er een follow-up plaats om het resultaat van de behandeling te evalueren. De patiënt krijgt dan opnieuw een ConsultAssistent vragenlijst opgestuurd en op basis van deze nieuwe informatie krijgt de arts inzicht in hoeverre de klacht is veranderd. De toegevoegde waarde van ConsultAssistent in dit proces is niet alleen dat er voorafgaand medische informatie bij de arts terecht komt, maar ook dat ConsultAssistent veranderingen in de ervaren ernst van symptomen meeneemt en dat de arts op basis van de follow-up vragenlijst de noodzaak voor een herhaalconsult kan bepalen.

### **Ervaringen met AI**

De algemene indruk is dat werknemers overwegend een open houding aannemen ten aanzien van het gebruik van ConsultAssistent. Artsen onderstrepen het belang van het verzamelen van patiëntdata om op basis hiervan patronen te kunnen herkennen die ter verbetering van diagnoses en behandeling dienen, en daarmee in te toekomst de zorg te kunnen verbeteren. Het ontdekken van patronen in patiëntdata en hiervan met elkaar leren zien zij dus als een belangrijke meerwaarde van ConsultAssistent. Doordat de huidige technologie deze functie nog niet (volledig) vervult, wordt ConsultAssistent nog niet door alle artsen (veelvuldig) gebruikt in het dagelijkse KNO-zorgproces.

De artsen die het werken met ConsultAssistent als ondersteunend ervaren geven als belangrijkste reden dat ze door ConsultAssistent meer informatie over de patiënt ter beschikking hebben – niet alleen medische informatie, maar ook ten aanzien van de

<sup>9</sup> Ten tijde van het onderzoek werd de tool ook bij andere ziekenhuizen gebruikt en werden modules ontwikkeld voor andere specialismes (zoals Maag-Darm-Lever).

verwachtingen die de patiënt heeft van het consult en welke hulp de patiënt hoopt te krijgen, waardoor ze zich beter voorbereid voelen op een consult en er meer tijd en ruimte is voor het opbouwen van een goede arts-patiënt relatie. Artsen geven bijvoorbeeld aan dat ze bepaalde vragen zelf nooit zouden uitvragen en/of dat ze informatie over de ervaren klachten vanuit de patiënt waardevol vinden. Dit heeft als gevolg dat ze ervaren hogere kwaliteit zorg te leveren. Een ander belangrijk aspect is de aanwezigheid van het dashboard. Het ConsultAssistent dashboard presenteert analyses over de patiëntdata (zoals diagnoses) waar artsen van kunnen leren en mogelijke veranderingen kunnen doorvoeren in het KNO-zorgproces. Op deze manier kan ConsultAssistent feedback geven over de werkprocessen op de KNO-afdeling. Dit wordt als behulpzaam ervaren, zeker door de artsen in opleiding, omdat ze op deze manier inzichten krijgen over hun functioneren en hiervan kunnen leren. Tevens is de behoefte uitgesproken om aan dergelijke reflectiesessies meer tijd en aandacht te besteden – dit wordt nog te weinig gedaan.

Opvallend is ook dat er tegengestelde ervaringen zijn ten aanzien van efficiënter werken. Enerzijds blijkt uit de interviews dat artsen wel degelijk efficiëntere anamnese procedures ervaren, omdat ConsultAssistent tijdbesparend is doordat het helpt bij het voorbereiden van een consult en bepaalde (standaard) vragen niet meer tijdens een consult gesteld hoeven te worden. Dit heeft in een ander ziekenhuis (niet onderdeel van dit onderzoek) tevens geleid tot een hogere productiviteit, omdat er meer patiënten op een dag gezien konden worden. Anderzijds wordt er beargumenteerd dat er geen efficiëntie wordt ervaren, omdat het werken met ConsultAssistent juist meer tijd kost. Artsen leggen uit dat ze door het rapport veel meer informatie van de patiënt krijgen, waardoor het hen tijdens het consult meer tijd kost om alle aangegeven klachten te bespreken. Ook voeren sommigen een deel van de anamnese opnieuw uit tijdens het consult, waardoor sommige artsen de applicatie als overbodig ervaren. Zij willen een positieve band opbouwen of behouden met de patiënt en geven aan dat het gebruik van een technologie als ConsultAssistent dat kan verhinderen. Een andere reden is dat het ConsultAssistent rapport door sommigen als onoverzichtelijk wordt ervaren, waardoor relevante informatie uit het rapport te halen meer moeite kosten. Ook vanuit het ondersteunend personeel wordt er gesproken over extra werkactiviteiten door de komst van ConsultAssistent, voornamelijk bij het maken van afspraken met (nieuwe) patiënten. Het kost bijvoorbeeld veel tijd en moeite om ervoor te zorgen dat patiënten de vragenlijst ook daadwerkelijk invullen. Het beperkt invullen door patiënten wordt dan ook als negatief werd ervaren, niet alleen vanuit het ziekenhuis maar ook vanuit de ontwikkelaars. Het is hard werken om ervoor te zorgen dat patiënten de vragenlijst ook daadwerkelijk invullen.

## **Verandering in werk en organisatie van werk**

### **Autonomie en controle over besluitvorming**

Over de autonomie in het gebruik van ConsultAssistent is aangegeven dat het gebruik wel duidelijk (soms dwingend) wordt gestimuleerd. Desalniettemin stellen artsen dat ConsultAssistent in het algemeen weinig tot geen invloed heeft op hun autonomie en ze verwachten ook in de toekomst geen verandering op dit vlak, omdat zij degenen blijven die besluiten nemen over diagnose en behandeling – en staan open voor (AI) ondersteuning hierbij.

### **Sociale steun en relationele aspecten**

De sociale interactie met de patiënt wordt als belangrijk ervaren. ConsultAssistent wordt door artsen als ondersteunend ervaren doordat de applicatie meer informatie over de patiënt ter beschikking stelt, waaronder informatie over de verwachtingen van de patiënt en de hulp die

deze hoopt te krijgen, waardoor er meer ruimte is voor sociale interactie en het opbouwen van een goede arts-patiënt relatie. Artsen gaven aan dat het opbouwen van een goede arts-patiënt relatie belangrijk voor ze is. Een ervaren voordeel van CA is dat er hiervoor meer tijd beschikbaar is.

Tegelijkertijd wordt het overslaan van de vragen uit de auto-anamnese door sommigen als barrière ervaren, omdat artsen graag een sociale band met hun patiënten opbouwen. Door de klachten toch te bespreken worden vragen soms dubbel gesteld, wat in sommige gevallen tot irritatie van patiënten leidt. Mede hierdoor ervaren sommige artsen de applicatie als overbodig.

### **Feedback en leren**

Eén van de belangrijkste aspecten van de ervaringen met het gebruik van ConsultAssistent was de mogelijkheid om feedback over het eigen werk te ontvangen en extra inzichten te krijgen uit de vragenlijsten en rapportages op basis van de verzamelde data. Artsen ervaren dat AI hen ondersteunt doordat het meer informatie verschaft en zij hiervan kunnen leren.

Artsen onderstrepen het belang en de meerwaarde van het verzamelen van patiëntdata om op basis hiervan patronen te kunnen herkennen die ter verbetering van diagnoses en behandeling dienen, en daarmee in te toekomst de zorg te kunnen verbeteren. De artsen willen graag een bijdrage leveren aan het verzamelen van data middels het gebruik van ConsultAssistent, zodat ze met behulp van het dashboard op een later moment van kunnen leren en zo hun zorgproces kunnen verbeteren.

Verder valt het op dat de gebruikers met name de gedetailleerde informatie aan klachten en hulpvragen van patiënten uit het ConsultAssistent rapport waarderen, omdat dit hen meer en betere voorkennis geeft voor het behandelen van de patiënt en ze een betere arts-patiënt relatie kunnen opbouwen. Tenslotte blijkt dat ook de feedback die patiënten geven over hun ervaring van het medisch consult als positief wordt ervaren.

### **Kennis en gebruik van verschillende vaardigheden**

Bij de casus van ConsultAssistent in het Haga Ziekenhuis blijkt dat er beperkt tot geen extra kennis nodig is om met de applicatie te werken in de zorgpraktijk. Het systeem is ontwikkeld met het idee dat het makkelijk te gebruiken is door de eindgebruiker. Om de applicatie te leren gebruiken is er een instructiesessie georganiseerd.

Uit de interviews en observaties is een relatieve gebrek aan instructie en uitleg over het gebruik van ConsultAssistent in de praktijk gebleken. Er wordt na een korte introductie vanuit gegaan dat de eindgebruiker het vanzelf wel leert en hoewel het niet als lastig wordt ervaren is er toch meer behoefte aan instructie voor eenduidig gebruik.

### **Taakeisen en werkdruk**

Uit de casus van ConsultAssistent en het Haga Ziekenhuis komen een aantal aspecten van taakeisen en werkdruk naar voren. Ten eerste is ConsultAssistent er mede op gericht een oplossing te zijn voor de grote werkdruk en personeelstekorten in de zorg, met het idee dat er uiteindelijk meer patiënten geholpen kunnen worden door minder personeel.

Ten tweede blijkt dat het gebruik van ConsultAssistent ertoe leidt dat medewerkers minder administratieve (werk)druk ervaren door automatische verwerking van vragenlijsten handmatig, wat met name voor het ondersteunend personeel administratietijd scheelt.

Tegelijkertijd blijkt dat het ondersteunend personeel nieuwe werkactiviteiten door de komst van ConsultAssistent moet verrichten, voornamelijk bij het maken van afspraken met (nieuwe) patiënten. Het kost bijvoorbeeld veel moeite om ervoor te zorgen dat patiënten de vragenlijst ook daadwerkelijk invullen – het beperkt invullen wordt dan ook als negatief ervaren.

Daarnaast stelt ConsultAssistent dat het gebruik tot een toename van de productiviteit van KNO artsen leidt omdat er meer patiënten per spreekuur gezien kunnen worden. Artsen geven aan dat ConsultAssistent helpt bij het voorbereiden van een consult en dat het ervoor zorgt dat bepaalde (standaard) vragen niet meer tijdens een consult gesteld hoeven te worden – wat uiteindelijk tijd scheelt. Uit de interviews komen echter geen duidelijke signalen naar voren dat de werkdruk door het gebruik van ConsultAssistent significant verandert.

Opvallend is met name dat er tegengestelde ervaringen zijn ten aanzien van efficiënter werken. Enerzijds blijkt dat artsen wel degelijk efficiëntere anamnese procedures ervaren, omdat ConsultAssistent tijdbesparend is. Anderzijds wordt er geen toegenomen efficiëntie ervaren, omdat het werken met ConsultAssistent juist meer tijd kost. Artsen leggen uit dat ze door het rapport veel meer informatie van de patiënt krijgen, waardoor het hen tijdens het consult meer tijd kost om alle aangegeven klachten te bespreken. Ook voeren sommigen een deel van de anamnese opnieuw uit tijdens het consult, waardoor sommige artsen de applicatie als overbodig ervaren. Tenslotte kost het rapport lezen extra tijd en moeite.

### **Implementatie en ondersteuning**

Naast het gebruik van ConsultAssistent tijdens medische consulten waren ook het implementatieproces van de applicatie en de ondersteuning bij het werken van belang voor de ervaringen van zorgprofessionals en ontwikkelaars. Er zijn een aantal facetten die blijken negatief te zijn ervaren door verschillende partijen. Het implementatieproces is volgens betrokkenen stroef verlopen, onder andere door de trage besluitvorming in het ziekenhuis en de benodigde integratie met andere ICT systemen (zoals het EPD/Hix). Ook zijn er bij de implementatie veel (compliance) regels waar aan moet worden voldaan en moest CA aan ISO standaarden voldoen.

Een belangrijke negatieve ervaring was ook het (extern) opgelegde stilleggen van het gebruik van ConsultAssistent door een overtreding van de AVG. Er moest worden stilgelegd omdat er niet expliciet aan patiënten toestemming werd gevraagd om hun gegevens ook te gebruiken voor onderzoeksdoeleinden. De inmiddels verzamelde data mocht vervolgens niet worden gebruikt voor de ontwikkeling van ConsultAssistent – wat de verdere ontwikkeling van AI heeft vertraagd. Bovendien is er door het stilleggen een verlies van routine van het gebruik tijdens consulten opgetreden daarmee werd ook het enthousiasme van medewerkers/eindgebruiker minder.

Wat verder opvalt is dat er een gebrek aan instructie en uitleg is over het gebruik van ConsultAssistent in de praktijk. Er werd na een korte introductie vanuit gegaan dat de eindgebruiker het vanzelf wel leert en hoewel het niet als lastig wordt ervaren is er toch meer behoefte aan instructie voor eenduidig gebruik. Tegelijkertijd blijkt dat sommigen het gebruik van ConsultAssistent als een verplichting ervaren – ook al zien ze er zelf niet altijd een meerwaarde in – wat werd veroorzaakt door de controle en toezicht op het gebruik van de applicatie.

Het hebben van een groep gemotiveerde gebruikers met een positieve houding ten aanzien van ConsultAssistent als ambassadeurs wordt ervaren als een positieve invloed op het implementatieproces. Ook is goed contact met de ICT afdeling belangrijk, omdat de integratie tussen ConsultAssistent en het ziekenhuis in een eerdere fase van ontwikkeling een belangrijke barrière was.

### Discussie en conclusie casus

Het doel van deze casestudie was te onderzoeken hoe zorgprofessionals het werken met ConsultAssistent ervaren en hoe het werken met ConsultAssistent hun dagelijkse zorgactiviteit verandert met het idee dat dit inzicht biedt in de vraag hoe de integratie van AI in het werk ervaren wordt.

Uit het onderzoek komt naar voren dat er verschillend wordt gedacht *wat AI is* en in welke mate AI geïntegreerd is in de applicaties. Hoewel de huidige versie van ConsultAssistent geclassificeerd wordt als een geautomatiseerde auto-anamnese gebaseerd op een beslisboom algoritme, bleek de casestudie organisatie bezig te zijn om op basis van de ontwikkelde applicatie data verzamelen en machine-learning modellen te ontwikkelen om deze vervolgens in de tool te integreren.

De casus laat zien dat er veel uitdagingen komen kijken bij het (intern) ontwikkelen van AI in de context van kenniswerk. Dit vereist dat er op een goede en gestructureerde manier data wordt verzameld om zo AI-modellen te ontwikkelen. Echter, om dit te kunnen bekostigen moet er voldoende omzet worden gegenereerd – waar veel aandacht aan wordt besteed en wat paradoxaal genoeg niet besteed kan worden aan de doorontwikkeling. Bovendien moet de applicatie voldoende worden gebruikt om zo data te verzamelen. Daarom worden zowel patiënten als artsen gestimuleerd om de tool zoveel mogelijk te gebruiken.

Omdat deze dataverzameling de basis vormt voor het ontwikkelen van AI constateren we dat het voor onderzoek naar de ervaring met het samenwerken met AI ook van belang is om te bestuderen op welke manier deze dataverzameling tot stand komt en welke ervaringen en percepties de (potentiële) eindgebruikers hiervan hebben. Het gebruik van de applicatie is cruciaal voor de (door)ontwikkeling van AI en daarom zijn hun werkervaringen met de huidige tool belangrijk.

Wat betreft deze ervaringen, blijkt uit de casestudie dat er verschillend wordt gedacht over de applicatie, waarbij het door sommigen als ondersteunend wordt ervaren terwijl anderen het niet als nuttig wordt beleefd. De eindgebruikers waarderen met name de extra informatie die ze uit de applicatie halen, waarbij ze meer inzichten krijgen over mogelijke aandoeningen én de hulpvraag vanuit patiënten (*affordances*). Enerzijds ervaren artsen dat AI hun ondersteunt doordat het meer informatie verschaft, waarbij ze kunnen leren op basis van inzichten die ze krijgen over mogelijke aandoeningen én de hulpvraag van patiënten. Anderzijds ervaren ze het gebruik als een (mogelijke) bedreiging voor de efficiency en de arts-patiënt relatie (*constraints*).

Desalniettemin waren de eindgebruikers unaniem positief over het tweede subdoel van ConsultAssistent: het verzamelen van data om patronen te herkennen, van te leren, en als input te gebruiken voor de toekomstige ontwikkeling van AI met het uiteindelijke doel om hierdoor betere en effectievere behandelingen mogelijk te maken en ook overbodige zorg te voorkomen.



Echter, om deze patronen te herkennen en de AI-toepassing te kunnen (door)ontwikkelen moet deze data wel verzameld worden en daarvoor is het gebruik door artsen een cruciale stap. Hieruit komt naar voren dat het huidige gebruik, mede bepaald door de diverse ervaringen van artsen in het werken met de applicatie, cruciaal is voor de (door)ontwikkeling van AI. De verschillende doelen (korte en lange termijn) kunnen dus niet los van elkaar worden gezien.

Daarom is het voor de ontwikkeling van AI niet alleen belangrijk om te analyseren hoe medewerkers samenwerken met een AI-gedreven applicatie, maar blijkt uit dit onderzoek dat het tevens noodzakelijk is om te onderzoeken wat de ervaringen van medewerkers zijn in het werken met applicaties die ten grondslag liggen aan de ontwikkeling van AI – omdat deze cruciaal zijn voor het verzamelen van data als bron van AI modellen. De manier van samenwerken van artsen met de applicatie, oftewel hun werkpraktijk, hangt nauw samen met hun ervaringen van de applicatie.

Concluderend laat deze deelstudie zien dat het van belang is om ook oog te hebben voor de pre-ontwikkeling van AI en de ervaringen van huidige eindgebruikers.

## Deelproject 4: Sociale robot Furhat op Universiteit

### Beschrijving casus en context

De ontwikkelingen in kunstmatige intelligentie (AI) en het toegenomen gebruik van AI applicaties hebben implicaties voor werknemers die moeten samenwerken met AI in hun dagelijkse werkzaamheden. Zoals aangegeven in de Inleiding zijn het momenteel vooral de kenniswerkers die nieuwe consequenties (gaan) ondervinden van AI technologie (Daugherty & Wilson, 2018; Raisch & Krakowski, 2020).

Voorbeelden hiervan zijn AI systemen die advocaten, consultants, accountants, medisch specialisten en wetenschappers ondersteunen (Susskind & Susskind, 2022). De laatste groep, academische werknemers, is een voornaam voorbeeld van werknemers die op dit moment significante veranderingen ondervinden door het gebruik van AI. Het werk van academici verandert met het gebruik van voorspellende student-analytics, gepersonaliseerde AI-tutors en uiteraard het gebruik van AI-chatbots (Renkema & Tursunbayeva, 2024). Bovendien lopen academici in het algemeen voorop bij het creëren en verspreiden van kennis en moeten daarom leren omgaan met AI-ontwikkelingen die traditionele manieren van onderzoek en onderwijs op de proef stellen (Bearman et al., 2022; Zawacki-Richter et al., 2019). Er is een groot potentieel voor zowel verbetering als verslechtering van academisch werk en werkervaringen.

AI-toepassingen hebben alleen gevolgen en kunnen slechts hun positieve potentieel bereiken als academici ermee om kunnen gaan en AI-applicaties succesvol integreren in hun werkpraktijk. Het is noodzakelijk om te begrijpen hoe academici deze AI-toepassingen gebruiken en ervaren, om beter te kunnen doorgronden hoe de aard van hun werk door samenwerking met AI wordt vormgegeven (Lebovitz et al., 2022). Onderzoek op dit gebied is echter schaars; het huidige onderzoek vooral gericht is op technologische mogelijkheden van AI in het onderwijs. Daarom is deze deelstudie erop gericht om ons te verdiepen in de genuanceerde ervaringen van academici als ze (niet) interacteren met AI in hun academische werk. We onderzoeken de volgende onderzoeksvraag: *“Wat zijn de ervaringen van academici in het samenwerken met AI-technologieën en hoe geven AI-technologieën vorm aan hun werk?”*

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden, hebben we gekozen voor een innovatieve kwalitatieve onderzoeksaanpak: we hebben interviews gehouden met academici met behulp van een AI-technologie: een sociale AI-robot. Omdat er nog geen sociale robots bestaan voor onderzoekers in de sociale wetenschappen, maakten we gebruik van een bestaande robot met de naam "Mr. Furhat" (Furhat Robotics, 2021). Furhat is een sociale robot met alleen een hoofd, die kan worden geprogrammeerd om realistische gelaatstrekken te projecteren, met zijn hoofd knikt en schudt, en camera's en luidsprekers gebruikt voor verbale communicatie (zie sectie [Technologie en Methode](#)).

Door deze ervaringen te onderzoeken krijgen we niet alleen een beter inzicht in de mogelijkheden en uitdagingen voor academici in het tijdperk van AI, maar kunnen we ook licht werpen op bredere implicaties over hoe kenniswerk(ers) waarschijnlijk zal veranderen.

## Technologie en methode

“Mr. Furhat” is een sociale robot ontwikkeld door Furhat Robotics (zie kader). In deze kwalitatieve studie die verkennend en experimenteel van aard is hebben we Furhat ingezet om kwalitatieve interviews te houden met academici. Hierdoor hebben we drie onderzoeksdoelen gecombineerd:

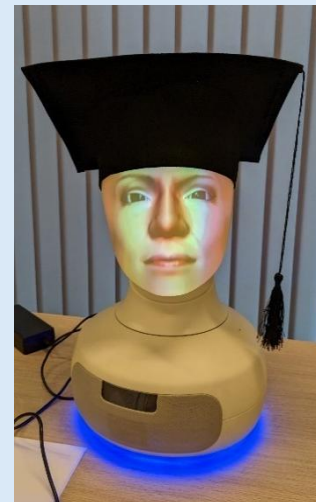
1. Door Furhat in te zetten zijn we in staat geweest om de mogelijkheden van AI als onderzoekstool te onderzoeken en de ervaringen van deelnemers wat betreft hun interactie met een AI-robot te bestuderen;
2. We hebben onderzocht hoe we als onderzoekers het gebruik van een AI-robot ervaren en in welke mate de AI-robot ons als onderzoekers kan ondersteunen of vervangen;
3. Tevens hebben we Furhat ingezet om inhoudelijk informatie te vergaren over hoe academici AI in hun werk gebruiken en welke ervaringen ze hiermee hebben.

Door het gebruik van Furhat als interviewer en dataverzamelaar volgen we eerder onderzoek (e.g., Schermer & Hindriks, 2020), terwijl we, voor zover we weten, een van de eersten zijn die een sociale robot inzetten als interviewer voor het verzamelen van kwalitatieve data.

### Sociale robot “Mr. Furhat”

Furhat is een zogenaamde *embodied* sociale robot, dat wil zeggen een robot met alleen een hoofd – die kan worden geprogrammeerd om gesprekken te voeren met gesprekspartners. Furhat bestaat uit een combinatie van hardware en software die deze gesprekken mogelijk maken (zie Al Moubayed et al., 2012; Paetzel-Prüsmann et al., 2021).

De menselijke gelaatsuitdrukkingen zijn mogelijk door deze van binnenuit op het hoofd te projecteren (zie afbeelding hiernaast). Het masker staat op een witte box die een processor, luidspreker en twee motoren bevat. Furhat kan bijvoorbeeld het hoofd bewegen en daardoor non-verbaal communiceren (bijv. knikken of nee schudden) door deze motoren.



Het mensachtige hoofd wordt van binnenuit geprojecteerd en kan daardoor geanimeerd worden, door bijvoorbeeld gezichtsuitdrukkingen te laten zien en de lippen te bewegen wanneer Furhat spreekt. Door de camera-functie met eye-tracking functie is Furhat in staat de gesprekspartner aan te kijken en oogcontact te houden tijdens een gesprek. Door de audio-recorder en luidspreker kan Furhat ook verbaal met de gesprekspartner interacteren.

Furhat is als slimme sociale robot een vorm van AI. De robot maakt bijvoorbeeld gebruik van een taalmodel om gesproken tekst te registreren en zelf zinnen te vormen. Daarnaast gebruikt Furhat AI technieken om de omgeving te observeren en bijvoorbeeld oogcontact te maken met gesprekspartners.

Om de ervaringen van academici bij het werken met AI-technologieën beter te begrijpen hebben we een interviewprotocol ontwikkeld met vragen over het gebruik van AI. We hebben een zogenaamd script geschreven dat ingaat op de ervaringen met AI door deelnemers in hun onderzoek en/of onderzoeksactiviteiten.

Het script bevatte zowel open als gesloten vragen en ging voornamelijk in op de kennis van de deelnemers over AI, hun ervaringen met AI, voordelen, nadelen en mogelijkheden. Potentiële reacties werden ook geprogrammeerd met behulp van de ‘*intent*’ functionaliteit, waarmee Furhat gesproken taal opneemt, deze in tekst vertaalt, intentie afleidt en vervolgens reageert. Bovendien bevatte het script ook gezichtsuitdrukkingen en emoties.

In totaal hebben we in juni 2023 met behulp van Furhat dertien interviews afgenomen met academici, gevolgd door nog eens dertien reflectie-interviews met deelnemers door onszelf. Tijdens het interview tussen Furhat en de deelnemer in de experimentruimte keken wij – de onderzoekers – via videostreaming naar het interview in een andere kamer. Na afloop van de robot-interviews hielden we een reflectiesessie waarin we open vragen stelden aan de deelnemers om hun ervaringen en emoties tijdens het robotinterview te uiten en toe te lichten. Deze reflectiesessies waren waardevol voor het verkrijgen van een diepgaand inzicht in de ervaringen van de deelnemers met AI in hun academische praktijk en hun interacties met de sociale robot. We hebben de gegevens uit de interviews en de reflectiesessies gecombineerd, geanalyseerd en geïnterpreteerd middels inductieve thematische analyse waarbij we gebruik maakten van open, axiaal en selectief coderen.

In de volgende secties presenteren wij onze bevindingen. In het eerste deel beschrijven we de inhoudelijke bevindingen omtrent het gebruik van AI in academisch werk, op basis van wat deelnemers verteld hebben in het robot-interview aangevuld met de reflectie. Daarin bespreken we het gebruik van AI in verschillende werkactiviteiten en de veranderingen in het werk. In het tweede deel gaan we in op de specifieke ervaringen van academici met sociale robot Furhat, van zowel onderzoeksdeelnemers als onderzoekers.

### **Gebruik van AI in het werkproces**

De resultaten laten zien dat academici actief gebruik maken van AI in hun werkzaamheden, hoewel dit met name op experimentele basis was. De deelnemers lieten een hoge mate van *AI Literacy* zien – ze toonden hun kennis en vermogen om AI uit te leggen aan. Tevens beschreven ze tijdens het robotinterview en de reflectie verscheidene (potentiële) gebruiksvormen van AI binnen hun academische werkpraktijk.

#### **AI in onderwijs activiteiten**

Uit de data-analyse blijkt dat docenten experimenteerden met AI-technologieën en bijvoorbeeld ChatGPT gebruiken om onderwijsinhoud te ontwikkelen. Docenten noemden activiteiten als het ontwikkelen van examenvragen, het genereren van afbeeldingen voor presentaties, het creëren van werkgroepactiviteiten, het beoordelen van en het geven van feedback op het werk van studenten, en het verkrijgen van ideeën en ondersteuning bij het uitleggen van wetenschappelijke theorieën.

*“Ik gebruik ChatGPT met mijn studenten om theorieën op een meer praktische manier aan elkaar uit te leggen, zodat ze naar voorbeelden kunnen zoeken en verklaringen kunnen gebruiken zodat ze de theorie gemakkelijker kunnen begrijpen, wat soms meer vanuit een zeer academisch perspectief is” (D6)*

Hoewel geïnterviewden de mogelijkheden van AI-technologieën voor onderwijsactiviteiten verkenden, voelden zij zich ook ongemakkelijk bij het gebruik van AI door studenten. Ze vonden het moeilijk om de mogelijke (lange termijn) consequenties te overzien, zowel voor de studenten als voor hun eigen werk en verantwoordelijkheden. Ze stelden bijvoorbeeld dat het moeilijk is om te detecteren of en in welke mate studenten AI – zoals ChatGPT – hebben

gebruikt wanneer ze een schriftelijk rapport of essay hebben ingeleverd, omdat het moeilijk blijkt te herkennen wanneer een tekst door AI is geschreven. Bestaande tools zijn niet in staat tot AI-detectie en daarom moeten docenten andere oplossingen vinden voor het detecteren van AI-gebaseerde teksten of moeten ze mogelijk hun onderwijsactiviteiten aanpassen, wat mogelijk tot extra werk kan leiden.

*“Dus vooral dat studenten het gebruiken voor verslagen, dat ze er misbruik van maken, dat we de tentamens moeten veranderen en dat we de evaluatiecriteria moeten veranderen.” (D7)*

Sommige docenten streefden er daarentegen naar om studenten proactief te helpen door hen te leren hoe ze AI kunnen gebruiken en ervan kunnen profiteren (bijvoorbeeld door AI-geletterdheid te ontwikkelen), terwijl anderen hun terughoudendheid hebben geuit om AI in hun onderwijs te gebruiken.

### **AI in onderzoeksactiviteiten**

Deelnemers hebben verschillende (potentiële) toepassingen van AI voor onderzoeksactiviteiten geïdentificeerd. AI werd vooral gebruikt voor activiteiten die te maken hebben met het ontwikkelen en schrijven van teksten, bijvoorbeeld om titels voor papers voor te stellen of om de tekst van een manuscript te verbeteren. Bovendien gaven academici aan AI te (willen) gebruiken om onderzoeksideeën te genereren en te ontwikkelen, bijvoorbeeld voor het schrijven van voorstellen om financiering te verwerven:

*“Ik gebruikte het om een voorstel te schrijven, een onderzoeksvoorstel voor de Europese Unie. [...] Ik probeerde erachter te komen wat de AVG-regelgeving in een voorstel zou zijn. En ik vroeg ChatGPT om zoiets te schrijven.” (D4)*

Tevens beschreven geïnterviewden dat AI hen ook ondersteunt bij het ophalen van informatie over specifieke onderzoeksonderwerpen en ervaren zij de mogelijkheid om relevante artikelen te vinden en samen als nuttig. Hierdoor ervoeren ze ook dat het werken met AI-technologieën hen tijd bespaarde. Een ander voorbeeld was dat AI ook nuttig kan zijn bij het ondersteunen van dataverwerking en/of statistische analyse – of het voorstellen van een specifieke data-analyse. Hierbij wordt aangenomen dat AI snel is in het verwerken van data en het samenvatten van inhoud, waarbij audio bijvoorbeeld automatisch wordt getranscribeerd.

*“Welke analyses kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden om welke vragen te beantwoorden, wat zijn dan de voorwaarden van de verschillende analyses... AI die dingen die ergens in de boeken geschreven staan en die ik ook grofweg weet.” (D14)*

### **Verandering in werk en organisatie van werk**

Een meerderheid van de geïnterviewde academici gaf aan dat AI-technologie hun baan verandert. Over het algemeen stelden academici dat AI de potentie heeft om de kwaliteit van hun werk te verbeteren, waarbij AI werd gezien als een academische assistent die de automatisering van saaie taken kan ondersteunen en het werk van academici efficiënter kan maken. Niettemin gaven academici ook aan dat zij het gevoel hebben dat de ontwikkelingen op het gebied van AI snel gaan en dat ook in de toekomst zullen blijven doen, waardoor zij zich moeten aanpassen aan de mogelijkheden en het gebruik van AI.

Deelnemers gaven aan dat AI bijzonder nuttig is of kan zijn als hulpmiddel voor het automatiseren en ondersteunen van routinematige en niet-kerntaken in de academische wereld, zoals het helpen bij het schrijven van teksten of het genereren van afbeeldingen. Hierdoor denken geïnterviewden dat het gebruik van AI zal leiden tot meer efficiëntie en productiviteit.

Ook het verkrijgen van inspiratie en het verbeteren van de creativiteit werden als voordelen van AI gezien.

Desalniettemin hebben academici ook meerdere nadelen en risico's van AI geïdentificeerd ten aanzien van hun werk en werkervaringen. Een van de meest prominente kwesties was het vraagstuk van de authenticiteit van geschreven tekst. Deelnemers maakten zich zorgen over de originaliteit en integriteit van schriftelijke communicatie. Ze waren ook bezorgd over de fouten, vergissingen en onjuiste informatie (bijvoorbeeld hallucinaties) die door (generatieve) AI worden geproduceerd, het probleem van nep data, het gebrek aan transparantie van AI-toepassingen en het potentieel van veranderende relaties met collega's en studenten door de inzet van AI.

Samenvattend doen zich ethische problemen voor bij het gebruik van AI, zodat sommige academici het gevoel hadden dat het gebruik van AI niet goed voelt of simpelweg verkeerd is, zoals het volgende citaat goed laat zien:

*“Misschien wel een lichte vorm van schaamte, dat ik dacht van: je had het ook wel zelf kunnen doen. Dus ik denk dat dat wel is, wel een bepaalde vorm van schaamte over waarom is me dit zelf niet gelukt.”*  
(D23)

### **Ervaringen met AI-robot Furhat**

In het bovenstaande zijn we inhoudelijk ingegaan op de data die voortgekomen is uit de robot-interviews. In dit deel zullen we kort de ervaringen van deelnemers en onderzoekers beschrijven omtrent het interacteren met en gebruik maken van sociale robot Furhat tijdens een interview voor wetenschappelijke doeleinden.

#### **Ervaringen van deelnemers**

Voor de meeste deelnemers was interactie met een sociale robot nieuw; ze hadden Furhat nog niet eerder gezien. Hoewel deelnemers aan ons onderzoek een positieve houding hadden ten aanzien van de sociale robot en geïnteresseerd waren in de interactie, ondervonden zij ook een aantal nadelen van een dergelijk interview.

Een cruciaal aspect van het robotinterview was het feit dat Furhat de geïnterviewden behoorlijk vaak onderbrak tijdens het gesprek, vooral als de geïnterviewden niet onmiddellijk reageerden of als ze stopten met praten om na te denken. Deze onderbrekingen zorgden ervoor dat de deelnemers zich geïrriteerd of boos voelden; ze voelden dat Furhat onbeleefd was. Het gevoel van deelnemers dat Furhat geen vloeiend en/of echt tweerichtingsgesprek tot stand bracht hing daar ook mee samen. Het ervaren van de onderbrekingen zorgde er tevens voor dat de deelnemers hun gedrag tijdens het interview aanpasten: door snellere en kortere antwoorden te geven en minder ruimte te laten voor nadenken.

*“Ik voelde me niet gehoord, het voelde alsof ik er echte antwoorden op probeerde te geven en zelfs als ik even pauzeer, dan was dat het. Over het algemeen probeer ik echt zo snel mogelijk iets te zeggen en ik heb niet het gevoel dat mijn antwoorden soms zo diepgaand waren als ik had gewild, omdat ik weet dat als ik te lang wacht, het Ik ga de vraag herhalen of als ik praat en dan wil ik aan iets anders denken.”*  
(D16)

Deelnemers beschreven dat het robotinterview geen kleine pauzes toeliet in de antwoorden op de open vragen, waardoor ze zich onder druk gezet voelden om zo snel mogelijk te antwoorden en er minder ruimte overbleef voor het geven van doordachte en genuanceerde antwoorden.

*“Nou, ik denk dat ik me een beetje onder druk voelde wetende dat ik vrij snel een zin moet beginnen, vooral gezien de vragen, omdat ik denk dat dat vragen zijn waar je echt even over moet nadenken” (D19)*

In dit onderzoek hebben we Furhat ingezet mede vanwege de Natural Language Processing capaciteiten (NLP; natuurlijke taalverwerkingscapaciteit) om het gesprek vast te leggen en de intentie van deelnemers af te leiden. Hoewel dit bij gesloten vragen goed functioneerde (Furhat was goed in staat “ja” dan wel “nee” te interpreteren), bleken open vragen problematischer. Zo had Furhat bijvoorbeeld moeite met niet-Engelse namen, omdat meer dan de helft van de namen fout was, waardoor verschillende deelnemers hun naam meerdere keren moesten herhalen en sommigen zelfs hun antwoord veranderden en een fictieve naam aannamen.

Interessant was dat deelnemers verschillende ervaringen hadden over de mate van kunstmatige intelligentie (AI) van Furhat. Over het algemeen kan worden gesteld dat Furhat slechts in beperkte mate als kunstmatige intelligentie (AI) werd gezien. De redenen die genoemd werden waarom Furhat door sommigen wél als AI werd gezien was dat de robot fysiek op een mens lijkt, mede door bijvoorbeeld de bewegingen en het knipperen van de ogen. Ook gaf men aan dat Furhat, mede door de spraakherkenning, in staat is te reageren op wat er wordt gezegd. De voornaamste reden dat Furhat niet als AI werd ervaren was dat het interview niet als natuurlijke conversatie werd ervaren. Het voelde niet als een vlot gesprek en de robot-emoties werden niet als echt beleefd. Deelnemers vroegen zich af of er misschien een script aan ten grondslag van het gesprek lag en sommigen gaven aan dat het voelde als een voorgeprogrammeerde conversatie. Tenslotte was ook het afkappen door Furhat reden te ervaren dat het geen AI was.

In het reflectiegesprek hebben we aan alle deelnemers gevraagd om hun emotionele reactie op het robotinterview te uiten. Daarbij hebben we de zes basisemoties van Ekman als startpunt voor de discussie gebruikt, waarbij deelnemers tijdens het gesprek één of meerdere emoties konden kiezen en ook hun eigen beschrijving van hun emoties konden geven. De analyse van deze emoties toonde over het algemeen een gevoel van verrassing of boosheid, of een combinatie van deze twee emoties (zie Tabel 2).

Basis emoties (Ekman)	Beschreven emoties deelnemers	#aantal
Verbazing (8)	Verrassing/verbazing	8
Boosheid (6)	Irritatie / frustratie	4
	Boosheid	2
Vreugde (3)	Vreugde	3
Verdriet (1)	Berusting	1
Angst (3)	Angst	3
Afschuw (2)	Afschuw	1
	Ongemak	1

**Tabel 2. Overzicht van ervaren emoties met betrekking tot Furhat interview**

De verrassing hing vooral samen met de capaciteiten/mogelijkheden van de sociale robot, zowel in positieve zin dat deelnemers verbaasd waren over wat er allemaal mogelijk was, maar ook in negatieve zin dat het gesprek niet zo gevorderd was als vooraf werd verwacht.

*“Dus verrassend, maar ook interessant en ik keek er erg naar uit om te zien wat er gebeurt en wat de mogelijkheden zijn. Maar uiteindelijk leek het meer op reductie. Waarom reageert deze persoon met wie ik sociale interactie heb, niet echt op wat ik zeg? (D17)*

De woede werd beschreven omdat de robot niet altijd goed reageerde en geïnterviewden onderbrak, terwijl angst werd geuit omdat deelnemers zich tijdens het gesprek soms onder druk voelden en ook omdat ze bang waren voor de langetermijngevolgen van sociale robots. Daarentegen werden ook enkele positieve emoties – zoals vreugde – gedeeld, vooral omdat deelnemers de ervaring van een gesprek met een sociale robot leuk vonden.

### **Ervaringen van onderzoekers**

In dit onderzoeksproject hebben we besloten een AI-technologie te verkennen en ermee te experimenteren en zodoende “Mr Furhat” te gebruiken als AI-interviewtool om meer te leren over AI in de academische wereld. Door interviews af te nemen met Furhat als innovatieve interviewtechnologie konden we experimenteren met een AI-technologie in onze onderzoekspraktijken. Door dit te doen, hebben we een dieper inzicht gekregen in AI als een alternatief innovatief methodologisch hulpmiddel voor het doen van kwalitatief onderzoek, vergeleken met andere interviewonderzoeksmethoden in de sociale wetenschappen. Hierdoor zijn ook de ervaringen met AI van ons als onderzoekers relevant.

Ondanks de (potentiële) voordelen van het inzetten van een sociale robot voor het uitvoeren van (kwalitatief) onderzoek, kunnen we stellen dat er (vooralsnog) belangrijke beperkingen verbonden zijn aan het gebruik van sociale robots in een onderzoek voor het afnemen van kwalitatieve wetenschappelijke interviews. Over het algemeen vergde het operationeel en functioneel maken van Furhat een aanzienlijke tijdsinvestering, wat uitgebreide programmering en het rigoureuus testen noodzakelijk maakte – en daarmee niet per se tot tijdsbesparing leidde.

We hebben gezien dat de sociale robot het ontwikkelde script goed volgde en vragen stelde over de vooraf bepaalde onderwerpen. De robot was echter minder goed in staat om aan te voelen of en wat deelnemers te zeggen hadden. Hoewel het de capaciteit voor natuurlijke taalverwerking gebruikte om antwoorden vast te leggen en te reageren op deelnemers, waren vooral de open vragen een uitdaging voor Furhat, omdat de sociale robot geen goed gevoel had wanneer de geïnterviewden klaar waren met het beantwoorden van vragen. Zoals aangegeven leidde dit tot substantiële onderbrekingen door de sociale robot, vooral als de geïnterviewden niet onmiddellijk reageerden of stopten met praten om na te denken. Het gevolg van deze beperkingen voor ons kwalitatieve onderzoek was dat we geen volledige antwoorden kregen op de vragen in het script van Furhat. Ook het feit dat de geïnterviewden hun gedrag veranderden, zich geïrriteerd, boos of teleurgesteld voelden, leidde hen af van het geven van diepgaande antwoorden op de vragen.

Tezamen leidde dit ook tot het ervaren van ongemak door ons als onderzoekers, aangezien wij de gesprekken vanuit een observatieruimte bekeken en dus het bovenstaande zagen gebeuren terwijl we niet konden ingrijpen. Onze eigen ervaringen met het gebruik van een AI-robot voor kwalitatief onderzoek, één van de subdoelen van dit onderzoek, zijn mede daarom ook dat een sociale robot op de manier zoals wij deze ingezet hebben beperkingen heeft om als onderzoekstool te worden gebruikt<sup>10</sup>. Kwalitatieve interviews bieden normaliter de mogelijkheid om open vragen te stellen, door te vragen, of extra de diepte in te gaan op wat de participant zegt. Doordat een sociale robot gekoppeld is aan een script, was dit beperkt mogelijk.

---

<sup>10</sup> Wat ook met onze eigen capaciteiten in het programmeren van Furhat te maken heeft.



Onze strategie om de robotinterviews te combineren met reflectie-interviews heeft deze beperkingen ondervangen. De reflectiesessies die plaatsvonden na het officiële sociale robotinterview waren behoorlijk nuttig en leerzaam. We konden teruggaan naar de vragen en om uitleg vragen over hun antwoorden en/of aanvullende voorbeelden. Verder leerden we meer over de ervaringen van academici met de interactie met een sociale robot. Hierdoor hebben we zowel inhoudelijk (ervaringen met AI in academisch werk) als procesmatig (interactie met een AI-robot) waardevolle inzichten verworven, die de basis zouden moeten vormen voor verder onderzoek.

### **Discussie en conclusie casus**

Deze experimentele deelstudie had meerdere doelen: aan de ene kant wilden we meer te weten komen over hoe academici, als belangrijk voorbeeld van kenniswerkers, de (potentiële) samenwerking met AI ervaren; terwijl we ook wilden bestuderen hoe de AI-robot Furhat als onderzoekstool gebruikt kan worden en welke ervaringen dit met zich meebrengt.

Het onderzoek heeft geresulteerd in waardevolle inzichten in de ervaringen van academici. De studie laat zien dat academici kunstmatige intelligentie (AI) gebruiken om mee te experimenteren op het gebied van onderwijs- en onderzoeksactiviteiten. Zij zien AI met name als een middel om routinematige, niet essentiële taken uit te voeren, waardoor tijdsbesparing en efficiëntie behaald kan worden. AI wordt tevens gebruikt om academici te assisteren bij het genereren van educatieve content, het schrijven van teksten en het ondersteunen van de uitvoering van onderzoek (*affordances*). Tegelijkertijd worstelen academici ook met de nadelen van AI-gebruik, vooral met de authenticiteit van de AI-output en de detectie van door AI-gegenereerde teksten (*constraints*).

De ervaringen met Furhat als AI-robot laten zien dat, hoewel academici de mogelijkheden van technologieën zoals Furhat over het algemeen als indrukwekkend ervaren, er ook serieuze beperkingen worden ervaren. Hierbij speelt voornamelijk het gebrek aan een vloeiend tweerichtingsgesprek en de kans op onderbrekingen. Ook werd er verschillend aangekeken tegen de mate van AI in een sociale robot als Furhat, waarbij voornamelijk de mate van natuurlijke verbale en non-verbale communicatie een bepalende rol speelt.

Samenvattend onderstrepen deze bevindingen een tweeledige karakter van AI in de academische wereld: een nuttig middel voor het vergroten en ondersteunen van academisch werk, maar ook een instrument dat nieuwe uitdagingen met zich meebrengt bij het handhaven van de integriteit en authenticiteit van wetenschappelijke output. Naarmate het gebruik van AI blijft evolueren, is verder onderzoek nodig om deze uitdagingen te adresseren en te onderzoeken hoe AI-technologieën de aard van academisch werk vormgeven en de werkervaring van academici daarmee veranderen.

## Discussie

In dit hoofdstuk gaan we in op de belangrijkste resultaten uit de verschillende deelstudies. Als eerste beschrijven we de gecombineerde resultaten en proberen we die te verklaren. Vervolgens bespreken we aan de hand van thema's in verschillende secties de belangrijkste inzichten. In elke sectie poneren we reflectievragen die beleidsmakers en managers kunnen helpen nadenken als zij aan de slag willen met AI. Vervolgens bespreken we de verschillen en overeenkomsten met de literatuur en beschrijven we de theoretische implicaties. Daarna worden de praktische implicaties uitgewerkt en tenslotte schetsen we de limitaties en suggesties voor vervolgonderzoek.

Het empirisch onderzoek op basis van vier deelstudies laat zien dat kunstmatige intelligentie gezien wordt als een waardevol middel om kenniswerkers te ondersteunen in hun werk. Uit de verschillende casestudies blijkt dat het gebruik van AI als steeds meer noodzakelijk wordt ervaren om werkzaamheden te kunnen blijven uitvoeren, gegeven de combinatie van de toegenomen hoeveelheid beschikbare data en personele krapte.

De resultaten laten zien dat werknemers in zijn algemeenheid positief en nieuwsgierig zijn naar het gebruik van AI. Tegelijkertijd brengt zowel de ontwikkeling als het gebruik van AI tools in de werkpraktijk unieke uitdagingen met zich mee. Het ontwikkelen van AI is complex vanwege de data die op een goede, ethische en juridisch houdbare manier moet worden verzameld en verwerkt, waarbij de organisatie hier niet altijd op is ingericht. Het gebruik van AI is uitdagend omdat medewerkers ervaren dat de kwaliteit van uitkomsten niet altijd goed is, terwijl ze niet (kunnen) nagaan hoe deze uitkomsten tot stand zijn gekomen of überhaupt weten of er gebruik gemaakt is van AI. Tevens vraagt het veranderen van werkzaamheden door gebruik van AI om aanpassingen in kennis en vaardigheden.

Bovendien zien we dat de samenwerking tussen ontwikkelaars en eindgebruikers belangrijk is. Omdat in drie casestudies AI applicaties intern werden ontwikkeld konden we ook onderzoeken hoe de interactie tussen deze verschillende stakeholders werd gezien. In alle gevallen waren de AI applicaties nog niet volledig uitontwikkeld. We constateren dat dit negatief uitwerkt voor de ervaring van eindgebruikers, met name wanneer zij fouten ervaren. We stellen ook vast dat toekomstige ontwikkelingen van AI applicaties effect kunnen hebben in het heden: als medewerkers zien dat hun gebruik van de technologie het werk in de toekomst gaat verbeteren. Het onderzoek benadrukt het goed communiceren en managen van verwachtingen over het huidige gebruik én de doorontwikkeling van AI applicaties voor de werkervaringen.

### Bevindingen en beantwoording onderzoeksvragen

De literatuurstudie en vier deelstudies geven veel inzichten in hoe het werken met AI technologie wordt ervaren en welke veranderingen er plaatsvinden in hun werkpraktijken en de organisatie van werk. De inzichten – op basis van een combinatie van interviews, observaties en document-analyses – geven aan dat kenniswerkers een **positief-kritische grondhouding** hebben ten aanzien van kunstmatige intelligentie. Ze staan open voor de samenwerking met AI, maar geven ook aan dat de huidige applicaties die ze gebruiken beperkingen hebben en (nieuwe) uitdagingen met zich meebrengen.

### Begrip van het concept AI

Een van de uitdagingen is dat het niet altijd duidelijk is wat AI precies inhoudt en wanneer er wel/niet gebruik wordt gemaakt van AI. In de dagelijkse praktijk blijkt dat er veel verschillende ideeën zijn over wat AI is en in het onderzoek wordt de term op verschillende manieren beschreven. Oftewel, een eenduidige (gedeelde) **conceptualisatie van AI ontbreekt** in de onderzochte organisaties. Zowel tussen de organisaties als binnen de organisaties werden er verschillende definities en beschrijvingen van AI gehanteerd. De verschillende conceptualisaties bestonden niet alleen tussen de ontwikkelaars en de eindgebruikers, maar ook tussen de ontwikkelaars zelf werd AI op verschillende manieren gedefinieerd en geïnterpreteerd. Door de verschillende conceptualisaties was het voor veel werknemers vaak onduidelijk wat AI betekende en hoe het mogelijk een rol zou kunnen spelen in hun werk. In sommige gevallen creëerde onwetendheid/onvoldoende kennis over het thema afweer tegen het gebruik of was er bij voorbaat geen vertrouwen in ‘dergelijke complexe systemen’. In andere gevallen leek het voor eindgebruikers niet veel uit te maken of een bepaalde applicatie gebruik maakt van AI. Ter illustratie gaven contactpersonen van Deelstudie 3 aan AI technologie te gebruiken, terwijl ontwikkelaars daar anders naar keken. Oftewel, er is nog een gebrek aan *AI Literacy*, de kennis van wat AI is en welke (on)mogelijkheden AI met zich meebrengt (Long & Magerko, 2020).

#### Reflectievragen:

- Hoe zou u kunstmatige intelligentie omschrijven?
- Welke vorm van kunstmatige intelligentie gebruik u?

#### Waarom AI?

In de deelstudies worden verschillende redenen genoemd om AI te ontwikkelen en gebruiken, die voornamelijk te maken hebben met de hoeveelheid werk en het tekort aan capaciteit om dit werk uit te voeren. In de zorg ([Deelstudie 2](#) en [Deelstudie 3](#)) speelt bijvoorbeeld een rol dat er een toegenomen vraag is naar zorg terwijl het tekort aan personeel groeit. AI wordt gezien als manier om de zorg efficiënter te maken en tijd te besparen voor zorgpersoneel. In de opsporing speelt een zelfde verhaal ([Deelstudie 1](#)); daar kan AI een bijdrage leveren aan het verzamelen en verwerken van gigantische hoeveelheden data. De toegenomen hoeveelheid data is niet meer op de traditionele manier te analyseren (mensen die documenten doorspitten), waardoor geavanceerde tools noodzakelijk zijn geworden.

Interessant is dat AI door ontwikkelaars voornamelijk als middel wordt gezien om bepaalde activiteiten te ondersteunen, waardoor het in onze deelstudies niet over de vervanging van werknemers gaat. De bedenkers en ontwikkelaars van AI hebben ook een positief beeld van wat AI applicaties kunnen betekenen voor het primaire werkproces. Tevens blijkt dat AI ontwikkeling door de ontwikkelaars als een piramide wordt gezien, waarbij geavanceerde AI technieken zoals machine learning als laatste ontwikkeling wordt gezien voortbouwend op een fundament van infrastructuur, data opslag en analyse.

#### Reflectievragen:

- Waarom zou u kunstmatige intelligentie gebruiken?
- Welke doelen wilt u met de inzet van kunstmatige intelligentie behalen?
- Waarom heeft u bij dit doel AI nodig en zijn andere technieken onvoldoende?

#### Ervaringen omtrent (samen)werken met AI

Eén van de belangrijkste uitdagingen is de **onzekerheid die AI applicaties** met zich meebrengen. De eindgebruikers van deze applicaties vertrouwen nog niet volledig op de resultaten afkomstig uit de tools waarmee ze werken. Vele medewerkers zijn huiverig voor het gebruik van de tools, omdat ze minder controle ervaren over de resultaten. Dit heeft te maken met het gebrek aan kennis van de onderliggende technologie – AI is vaak een black box waardoor de resultaten niet uit te leggen zijn – maar ook omdat de technologie nog af en toe onjuiste uitkomsten bevat of andere ‘fouten’ maakt. Medewerkers voelen zich verantwoordelijk voor hun werkzaamheden en daarmee ook voor de gevolgen van eventuele onjuistheden in hun analyse. Fouten kunnen in de huidige onderzoekscontext tot dusdanige consequenties leiden dat eindgebruikers alleen willen werken met AI technologie die foutloos is. We noemen deze behoefte aan controle de “100%-regel” (zie [Deelproject 1](#)).

#### Reflectievragen:

- Op welke manier wordt AI in uw organisatie gebruikt?
- Hoe ervaren medewerkers in uw organisatie de samenwerking met AI?
- Hoe monitort u de werkervaringen met AI van medewerkers?
- Hoe faciliteert u de behoefte van controle en zekerheid van uw medewerkers?

#### Ontwikkeling van AI

Uit de resultaten van de empirische studies blijkt ook dat het ontwikkelproces van AI een belangrijke rol speelt. In de onderzochte organisaties werden intern AI applicaties ontwikkeld en uit de bevindingen komt naar voren dat daardoor ontwikkelaars een belangrijke stakeholder zijn bij het vormgeven aan de werkpraktijken met AI. De resultaten laten zien dat niet alleen de ervaringen van eindgebruikers van AI applicaties een centrale rol spelen, maar ook dat de **ervaringen van ontwikkelaars** belangrijke inzichten bieden. Ontwikkelaars zijn zelf ook kenniswerkers die als belangrijke werkactiviteit AI tools maken en daardoor ervaringen hebben met het werken met AI, maar zij ervaren bij het ontwikkelen ook specifieke mogelijkheden en beperkingen.

De **ontwikkeling van AI wordt als een complex proces** ervaren, waarbij vele obstakels worden gevoeld. Zo ervaren ontwikkelaars beperkingen op het gebied van dataverzameling en opslag. Om AI modellen intern te ontwikkelen is een goede infrastructuur nodig, waarvan AI slechts het topje van de piramide is. Er is bijvoorbeeld een grote hoeveelheid (privacygevoelige) data nodig, wat in dit onderzoek neerkomt op het langdurig verzamelen van gegevens van klanten/patiënten en medewerkers. Ontwikkelaars moeten omgaan met de eis dat data gestandaardiseerd en gestructureerd moet zijn om als input voor AI modellen te fungeren, en dat het geanonimiseerd worden en veilig wordt opgeslagen. Hier zitten ook juridische en ethische aspecten aan verbonden: welke data mag en kan worden gebruikt om AI modellen te ontwikkelen. Bovendien moet er ook voldoende rekenkracht zijn om AI modellen te ontwikkelen. De AI-applicaties moeten op andere computers of servers draaien die niet (standaard) voor iedereen toegankelijk zijn. In combinatie werken deze beperkingen uiteindelijk ook door naar de ervaringen van eindgebruikers en de veranderingen in werkpraktijken omdat de AI-tools die ontwikkeld zijn soms gelimiteerd worden door organisatorische beperkingen.

Een specifieke bevinding die dit illustreert is de observatie dat toekomstige mogelijkheden van AI van invloed zijn op de huidige houding en werkervaring van eindgebruikers en deze ervaringen hebben ook invloed op de toekomstige (door)ontwikkeling van AI applicaties. Dit

noemen we **anticipatie van AI** – oftewel *expected affordance*. Eindgebruikers kijken niet alleen naar de huidige applicaties, maar ook de toekomstige mogelijkheden zijn belangrijk. Ondanks dat AI-tools nog in ontwikkeling zijn kunnen ze toch al impact hebben op het werk doordat werknemers hun mogelijke toekomstige voor- en nadelen zien. Zoals in de casus van de epilepsie-detectie: hoewel deze applicatie nog niet optimaal functioneert wordt hij wel gebruikt, mede omdat men aangeeft dat de applicatie in de toekomst beter wordt. Uit deze deelstudie wordt duidelijk dat artsen en ander medisch personeel een positieve houding aannamen ten aanzien van de nog-in-ontwikkeling-AI tool en daardoor bereid waren om met de tool te werken/experimenteren. Door met de AI-tool te experimenteren in hun dagelijkse werk deden ze positieve ervaringen op en werden ze zich bewust van de mogelijke voordelen (verlichting van werktaken door de assisterende rol van de AI tool) die de AI tool hen kon bieden. Hierdoor ontstonden al kleine veranderingen in hun dagelijkse werk en dacht ze actief mee in hoe de AI-tool verder ontwikkeld moest worden. Dit werkt ook de andere kant op: het huidige gebruik, en daarom ook de werkervaring, is belangrijk voor toekomstige ontwikkeling van AI. De casus van ConsultAssistent laat zien dat het gebruik cruciaal is voor de dataverzameling en dat dit daarmee de basis legt voor toekomstige ontwikkeling van AI. Daarom spelen geanticipeerde toekomstige ontwikkelingen van AI een belangrijke rol voor de huidige werkervaring en andersom.

#### Reflectievragen:

- Op welke manier neemt u eindgebruikers mee in de ontwikkeling van AI?
- Hoe vindt een effectieve interactie plaats tussen ontwikkelaars en eindgebruikers van AI?
- Wat communiceert u over de (door)ontwikkeling van AI aan eindgebruikers?
- Hoe zorgt u voor de benodigde middelen (infrastructuur, faciliteiten, draagvlak) bij de ontwikkeling van AI?

#### AI en veranderingen in het werk

Het onderzoek laat zien dat het **werk van kenniswerkers verandert** met het gebruik van AI. Het werkontwerp perspectief van Parker en Grote (2020) heeft geholpen om hierbij twee facetten te onderscheiden: de huidige veranderingen in het werk en de (verwachte) toekomstige veranderingen in het werk. Hoewel de huidige werkzaamheden veranderen met het gebruik van AI, kunnen we deze veranderingen in omvang als enigszins gering classificeren. Dit is mede te verklaren doordat men slechts beperkt gebruik maakt van AI en het feit dat slechts een deel van de activiteiten wordt beïnvloed door AI (Willcocks, 2020). De grootste huidige verandering was dat wanneer medewerkers gebruik maken van de aangeboden applicaties het werk voornamelijk makkelijker en gericht gedaan kan worden.

Niettemin laten de deelstudies zien dat er voor de **toekomst wel degelijk veranderingen** in de werkzaamheden worden verwacht, waarbij de resultaten laten zien dat het gebruik van AI tot zowel positieve als negatieve veranderingen kan leiden. Een positieve verandering is dat het werk door het gebruik van slimme applicaties makkelijker en sneller wordt gemaakt, waardoor kenniswerkers enerzijds meer werkzaamheden kunnen uitvoeren die belangrijk zijn (zoals patiënten helpen, criminelen opsporen en studenten ondersteunen), terwijl ze zich anderzijds kunnen focussen op specifieke taken die meer betekenisvol zijn. Hierbij speelt de (publieke) context wellicht een rol: meer werkzaamheden uitvoeren is van waarde voor de samenleving. Daarnaast is het belangrijk aan te merken dat de onderzochte organisaties de applicaties nodig

hebben om hun werkzaamheden in stand te houden, mede door toegenomen data beschikbaarheid en aanbod van werk.

De keerzijde van het gebruik van AI is dat het niet per se tot minder werkdruk leidt (zoals hierboven geschetst), maar mogelijk wel **negatieve veranderingen van werkontwerp** mogelijk maakt. Deze negatieve aspecten van het werk hebben voornamelijk te maken met de (mogelijke) implicaties voor de controle die men heeft over de eigen besluitvorming: in alle gevallen willen kenniswerkers zelf blijven besluiten maar zien ze ook wel in dat AI bepaalde besluitvorming kan gaan overnemen. Gerelateerd daaraan is het belangrijk aan te merken dat door het ondoorzichtige karakter van AI kennis en gebruik van vaardigheden negatief worden beïnvloedt. AI applicaties worden ontwikkeld met de gedachte dat het gemakkelijk te gebruiken is, waardoor eindgebruikers er niet veel bij hoeven na te denken en daardoor bepaalde vaardigheden verliezen. Desalniettemin wordt ook beweerd dat werknemers nieuwe vaardigheden nodig hebben om met AI te werken (upskilling) en de uitkomsten te interpreteren. Tenslotte blijkt dat ook andere stakeholders gebruik kunnen maken van AI applicaties (zoals studenten en criminelen), wat tot veranderingen in het werkproces kan leiden en daarmee extra werkdruk.

#### Reflectievragen:

- Welke werkzaamheden worden beïnvloed door het gebruik van AI en welke niet?
- Wat verandert er in het werk van uw medewerkers door het gebruik van AI?
- Welke veranderingen vinden er nu al plaats en welke veranderingen verwacht u voor de toekomst?

#### AI en veranderingen in de organisatie

Hoewel de deelstudies voornamelijk gingen over de ervaringen met het samenwerken met AI technologie laten de resultaten ook zien dat deze interacties samenhangen met **veranderingen in de organisatie**. De samenwerking leidt tot veranderingen in de organisatie en de manier van organiseren van AI hangt samen met de ervaringen van kenniswerkers. Wanneer ervaringen met AI worden onderzocht en vertaald in beleid is het daarom van belang om naast deze directe ervaringen van dagelijkse samenwerking belang aandacht te hebben voor hoe deze medewerker-AI samenwerking wordt ontwikkeld en op welke manier deze samenwerking interacteert met de bredere organisatiecontext.

Aan de ene kant leidt het de ontwikkeling en introductie van AI applicaties tot veranderingen van de organisatie. Zo hangt de ontwikkeling van AI bij de Opsporingsdienst samen met de transitie naar data-gedreven en focus op data science, verandert het zorgproces bij ConsultAssistent door de autoanamnese en vraagt de AI-technologie bij de neurologie om een nieuwe data-infrastructuur en proces. Aan de andere kant leidt ook het gebruik van AI applicaties door eindgebruikers tot veranderingen in de organisatie. Er zijn verschillen in hoe deze eindgebruikers AI ervaren en gebruiken, waardoor er een verschil in werkzaamheden tussen groepen medewerkers ontstaat (Einola & Khoreva, 2022). Ten eerste hebben medewerkers (en soms ook leidinggevenden) de autonomie om zelf te bepalen of ze de AI-tools gebruiken en ten tweede is de manier waarop ze de applicaties gebruiken verschillend. Hierdoor ontstaan er verschillende werkprocessen en rollen, zoals de variatie in functiebeschrijvingen bij de Opsporingsdienst. Daarnaast ontstaan ook nieuwe afhankelijkheden, zoals de afhankelijkheid die eindgebruikers hebben ten aanzien van de ontwikkelaars van AI.

Tenslotte leidt de samenwerking tussen medewerker en AI niet alleen tot veranderingen, zoals beschreven in de deelstudies, maar **vraagt dit ook om toekomstige aanpassingen** van de organisatie. Uit de verschillende deelstudies wordt duidelijk dat de AI nog in ontwikkeling is en dat verdere ontwikkelingen zullen vragen om aanpassingen van het werkproces en de organisatie van werkzaamheden.

#### Reflectievragen:

- Wat verandert er door het gebruik van AI in uw organisatie?
- Welke veranderingen vinden plaats in de organisatie van werk?
- Wat is de invloed van AI op de samenwerking tussen functies, teams en afdelingen?

#### Implementatie van AI en ondersteuning van medewerkers

Tenslotte hebben we ons gefocust op de implementatie van AI en de ondersteuning van AI op individueel, team en organisatieniveau. Uit de verschillende deelstudies komt naar voren dat de implementatie en ondersteuning van AI als uitdagend wordt ervaren, zowel in de beginfase bij de ontwikkeling als wanneer de AI applicatie klaar is voor gebruik. Zowel bij de ziekenhuizen als de Opsporingsdienst wordt er gewerkt met privacygevoelige data, waardoor er veel juridische haken en ogen zijn om met de AI technologie te mogen werken. In de praktijk blijkt dat deze beperkingen vertragend werken op de ontwikkeling en het gebruik van AI.

Wanneer de AI applicaties klaar zijn voor gebruik worden deze geïmplementeerd in de organisatie. Hierbij is een goede ondersteuning noodzakelijk. Hoewel de drie organisaties met intern ontwikkelde AI applicaties voorlichting organiseren over het gebruik wordt de instructie en ondersteuning als beperkt ervaren. Goede communicatie tussen ontwikkelaars en eindgebruikers is cruciaal, waarbij ontwikkelaars de **verwachtingen moeten managen** en eindgebruikers hun input kunnen geven. Uit de casus van de Opsporingsdienst blijkt bijvoorbeeld dat er verschillende verwachtingen bestaan tussen ontwikkelaars en eindgebruikers over wat applicaties wel of niet kunnen. Bij ConsultAssistent komt naar voren dat er beperkte ondersteuning is en dat er duidelijker gecommuniceerd kan worden over het gebruik van de toepassing en over de inzichten die daaruit komen. Deze stappen zijn nodig voor verdere ontwikkeling van de applicatie. De Neurologie casus leert ons dat veel contact en korte lijnen tussen ontwikkelaars en gebruikers belangrijk zijn voor de implementatie.

Eén manier die bevorderend werkt voor de implementatie is het **inzetten van key-users** binnen de organisatie. Deze ambassadeurs zijn een aanspreekpunt voor het ontwikkelteam, geven feedback op vroege versies van applicaties en enthousiasmeren hun collega's voor het gebruik van de tools. Dit kan een bijdrage leveren aan het stimuleren van goede communicatie over de ontwikkeling en het gebruik van AI applicaties.

Tot slot blijkt voornamelijk uit de studie met Furhat (Deelproject 4) maar ook ten dele uit de casus met de Opsporingsdienst (Deelproject 1) dat het gebruik van AI niet altijd vanuit de organisatie wordt geïmplementeerd en aangestuurd. Met name in het geval van Generatieve AI (zoals ChatGPT) start het **gebruik van AI vanaf de werkvloer**: medewerkers hebben zelf de beschikking over AI applicaties en experimenteren daarmee zonder dat de organisatie dat goed in beeld heeft en heldere richtlijnen over heeft ontwikkeld.

**Reflectievragen:**

- Hoe zorgt u voor de benodigde middelen (infrastructuur, faciliteiten, draagvlak) bij de ontwikkeling van AI?
- Op welke manieren ondersteunt u de eindgebruikers bij het leren werken met AI applicaties?
- Hoe ga je om met de opkomst van (Generatieve) AI applicaties waarbij het gebruik start vanaf de werkvloer in plaats vanuit de organisatie?

**Affordances & constraints van AI**

Zoals in de [achtergrond en literatuurstudie](#) is beschreven hebben we gebruik gemaakt van het affordances en constraints perspectief als lens om de resultaten te interpreteren. Uit de bovenstaande discussie zijn een aantal belangrijke affordances en constraints te beschrijven.

De belangrijkste affordances van AI zijn:

- AI wordt gezien als belangrijk instrument om met de toename van data en (repetitieve) taken om te gaan;
- AI wordt gezien als hulpmiddel om snel en efficiënt inzichten te genereren;
- Verwachtingen van AI-mogelijkheden in de toekomst vormen nu al positieve werkervaringen (expected affordances).

Naast deze affordances hebben we de constraints van AI in de volgende tabel samengevat:

Algemene technologische uitdagingen met AI	Sociale uitdagingen m.b.t. AI	Werk-gerelateerde uitdagingen	Specifieke AI-uitdagingen
AI is een black box en dus lastig te vertrouwen door eindgebruikers	Werk wordt minder persoonlijk door overname van taken door AI	AI wordt gezien als mogelijke bedreiging voor autonomie en controle	Informatie is vaak privacygevoelig, waardoor ML en AI lastig toe te passen zijn omdat het systeem niet van deze info kan leren
Lastig voor ontwikkelaars om AI te implementeren en te integreren in huidige systemen	Lastig om negatieve ervaringen met AI uit verleden recht te zetten	Basiskennis van AI-technologie nodig om tools goed te kunnen gebruiken	
	Problemen met implementatie en ondersteuning waardoor werknemers afkeer krijgen tegen het gebruik	Tools kunnen werk efficiënter maken, maar leren gebruiken van tools kan werkdruk verhogen	

Tabel 3. Constraints van AI

**Theoretische implicaties**

In deze sectie gaan we in op de lessen die we leren uit dit onderzoek voor de literatuur. We bespreken de onderzoeksvragen en bediscussiëren welke bijdrage we leveren aan de kennis over de samenwerking met AI. Hoewel de studie naar ervaringen met AI niet nieuw is, verschaft ons onderzoek nieuwe inzichten in deze samenwerking in een unieke context van een



combinatie van kenniswerk en het intern ontwikkelen van AI applicaties. De belangrijke bijdrage van dit onderzoek zijn de empirische inzichten hoe het werken met AI wordt ervaren en op welke manieren dit het werkontwerp vormgeeft – en deze verkennen vanuit de een theoretisch perspectief door gebruik te maken van een combinatie van werkontwerp perspectief (Parker & Grote, 2020) en affordances (Leonardi, 2011; Markus & Silver, 2008).

### **Belang (toekomstige) ervaringen van medewerkers (deelvraag 1)**

Ten eerste was het doel om meer te weten te komen over hoe werknemers de (potentiële) samenwerking met AI ervaren en welke kansen en bedreigingen zij zien (deelvraag 1). Uit ons onderzoek blijkt dat werknemers in zijn algemeenheid een positief-kritische houding hebben ten aanzien van het concept AI, maar dat ze met name bedreigingen zien bij specifieke toepassingen. Deze bedreigingen hebben voornamelijk te maken met de behoefte aan autonomie en controle. Daarnaast blijkt dat het bij het bestuderen van ervaringen van werknemers met AI technologie het belangrijk is om toekomstige (on)mogelijkheden te analyseren, omdat deze kennis van belang is voor de huidige (werk)ervaring. Hierbij onderstreept dit onderzoek het idee dat ervaringen met AI samenhangen met wat eindgebruikers weten en verwachten van de AI applicaties (Makarius et al., 2020; Petitgand et al., 2020).

Deze verwachtingen en ervaringen hebben we gekoppeld aan het Affordances perspectief (bv. Gibson, 1986; Leonardi, 2007, 2011a, 2011b; Markus & Silver, 2008), op basis waarvan we stellen technologieën bepaalde handelingen en activiteiten mogelijk maken. Eigenschappen van technologie maken verschillende acties mogelijk, maar affordances ontstaan op het moment dat medewerkers actief samenwerken met AI (Leonardi, 2023). Deze mens-AI samenwerking geeft medewerkers de mogelijkheid om bepaalde acties uit te voeren (zie ook sectie [Affordances](#)). Ons onderzoek ondersteunt dit perspectief door inzichtelijk te maken welke affordances en constraints er zijn ervaren met AI technologie, en doet een voorstel tot uitbreiding van het affordances gedachtegoed. Namelijk, één van de theoretische inzichten van dit onderzoek is dat de huidige ervaringen mede worden gevormd door mogelijke toekomstige capaciteiten van de AI-technologie – wat we *expected affordances* hebben genoemd. Omdat de medewerkers samenwerken met de AI-technologie en afwisten van het doel en de mogelijke toekomstige functionaliteiten, waren ze in staat om toekomstige mogelijkheden te zien en zodanig het werken met de AI-technologie al anders te ervaren. Waar de term affordances gaat over het de mens-AI samenwerking en de actiemogelijkheden die daaruit voortvloeien op dit moment, gaan *expected affordances* over het potentieel van toekomstige mogelijkheden. Oftewel, een technologie heeft op dit moment nog niet deze gebruiksmogelijkheid, maar gebruikers ervaren nu al dat in de nabije toekomst nieuwe handelingen mogelijk worden die op dit moment nog onmogelijk zijn. Deze *expected affordances* zijn niet hetzelfde als bestaande affordances die individuen nog niet ontdekt hebben. Zoals eerder beschreven worden gebruiksmogelijkheden soms niet herkend, maar dit betekent niet dat deze gebruiksmogelijkheid niet bestaat (Markus & Silver, 2008; Leonardi, 2011). Bij *expected affordances* bestaat deze gebruiksmogelijkheid niet, maar wordt door de ervaring met het werken van de technologie wel herkend dat deze mogelijkheid in de toekomst gaat bestaan. Daarmee zijn deze *expected affordances* van belang van de huidige werkervaringen.

Deze *expected affordances* lijken het werk van werknemers nu al te beïnvloeden omdat ze hun percepties en het gebruik van het huidige AI-systeem nu al vormgeven. Hoe individuen denken dat de AI technologie gebruik zal kunnen gaan worden heeft dus al geleid tot veranderingen binnen het huidige werk. Dit inzicht voegt een nieuw aspect toe aan de literatuur over

affordances door het belang van toekomstige mogelijkheden te integreren (Johannessen, 2024; Kaur et al., 2020; Leonardi, 2011; Nagy & Neff, 2015). Waar gerelateerde concepten zoals imagined affordances (Nagy & Neff, 2015) en anticipated affordances (Johannessen, 2024; Kaur et al., 2020). verwijzen naar verwachtingen van individuen van een AI technologie zonder dat die technologie nog bestaat en ze daar gebruikerservaring mee hebben, gaan expected affordances over de verwachte gebruiksmogelijkheden juist doordat individuen ervaring hebben opgedaan met het werken met de technologie.

### **Beperkte veranderingen in werkontwerp (deelvraag 2)**

Het tweede doel was om inzicht te krijgen in welke veranderingen er plaatsvinden op het gebied van werkontwerp (de energiebronnen en taakeisen) van medewerkers in verschillende beroepen en sectoren (deelvraag 2). Hierbij hebben we het perspectief van werkontwerp van Parker en Grote (2020) gebruikt om de veranderingen in het werk te bestuderen. De veranderingen in het werkontwerp in relatie tot het gebruik van AI kunnen worden gecategoriseerd aan de hand van een vijftal facetten – gebaseerd op het werk van Parker en Grote (2020) – waarbij de eerste vier componenten positief uitwerken voor de motivatie van werknemers en hun kwaliteit van werk, terwijl de taakeisen negatief uitwerken.

In lijn met eerdere studies naar geavanceerde technologie en werkontwerp (bv. Berkers et al., 2023) werd AI met name ingezet om het werk voor medewerkers te ondersteunen en efficiënter te maken (Pee et al., 2019). Deze resultaten onderstrepen de notie dat hoewel AI technologie bepaalde zorgtaken kan automatiseren en ondersteunen, medisch personeel niet is vervangen (Davenport & Kalakota, 2019; He et al., 2019). Daarnaast laat het onderzoek zien op welke manieren AI wordt ingezet in zowel de klinische context (zoals diagnose bij de Neurologie) als de meer administratieve taken (zoals automatisering van autoanamnese bij ConsultAssistent) (Davenport & Kalakota, 2019) en geeft daarmee empirische inzicht in de veranderingen van taken en activiteiten (Tursunbayeva & Renkema, 2022). Hierbij lijkt er meer sprake van augmentatie dan van automatisering van werkzaamheden (Raisch & Krakowski, 2021). Hieronder gaan we specifiek in op de veranderingen in de vijf componenten van werkontwerp als beschreven door Parker en Grote (2020):

### ***Autonomie en controle over besluitvorming***

Op de korte termijn is de algemene verwachting dat AI vooral een ondersteunende rol zal hebben in het werk van kenniswerkers. Eindgebruikers geven aan dat het belangrijk is dat zij de controle hebben en blijven houden over de beslissingen en uitkomsten van AI, waardoor zij (het grootste deel van) hun autonomie en controle over besluitvorming behouden. In de deelstudies wordt aangegeven dat dit komt omdat AI als manier van inzichten vergaren of technologische assistent wordt gezien. Voor de lange termijn blijkt dat men nog niet een eenduidig beeld heeft over wat voor invloed dit kan en zal hebben op de autonomie en besluitvorming binnen hun werkveld.

In gevallen dat eindgebruikers de controle over besluitvorming niet ervaren, zoals met ondoorzichtige AI applicaties bij de Opsporingsdienst, zullen ze de tools niet of minder gebruiken. Deze bevinding onderstreept de problemen van AI “black boxes” en het belang van transparantie en controle (Christin, 2020), specifiek in een context waar veel op het spel staat zoals in de medische zorg (Lebovitz et al., 2022).

### ***Sociale steun en relationele aspecten***

Op het gebied van sociale steun en relationele aspecten ervaart men tot nu toe weinig veranderingen. Vanuit de gebruikers van de technologieën wordt wel de verwachting uitgesproken dat ze worden gesteund bij het leren werken met de technologie (social support), maar zij verwachten niet dat dit veel impact zal hebben op de relatie met hun team of andere collega's. Momenteel zit er bij de verschillende deelstudies wel verschil tussen de manier van uitdragen dat de organisatie AI wil gebruiken of meer met data wilt gaan werken en de daadwerkelijke steun die men ervaart.

Zoals Parker en Grote (2020) aangaven is de sociale connectie met anderen (Deci & Ryan, 2004) een belangrijk aspect van deze component. De resultaten van dit onderzoek wijzen op het belang dat eindgebruikers hechten aan het contact met patiënten of studenten en geven aan dat AI dit contact zou kunnen verminderen – en onderstrepen hiermee de waarde van direct contact met de doelgroep waarvoor men werkt (Grant & Parker, 2009).

### ***Feedback en leren***

Door de AI-technologieën ervaart men dat ze hier ook feedback uit kunnen halen en van kunnen leren door bijvoorbeeld inzichten te krijgen waar ze zelf nog niet op waren gekomen. Dit gebeurt nog niet in alle deelstudies op hetzelfde niveau, omdat er verschil zit in de mate waarin het gebruik van AI onderdeel is van het (complete) werkproces. Daarnaast kan het ontstaan van nieuwe functies door het gebruik van AI er binnen teams of organisaties voor zorgen dat het niet meer duidelijk is welke activiteiten precies bij het werk horen en wie daar verantwoordelijk voor is, wat wel belangrijk is voor het bevorderen van feedback en leren binnen het werkveld van een kenniswerker.

### ***Kennis en gebruik van verschillende vaardigheden***

De veranderingen in het gebruik van verschillende vaardigheden zijn niet eenduidig uit te drukken. Een globaal beeld vanuit de deelstudies is dat elke gebruiker een bepaald basisniveau over technologie en AI moet hebben om de tools goed te kunnen gebruiken, alleen verschilt de hoogte van dit basisniveau tussen de casussen. Dit blijkt ook uit de moeite die sommige deelnemers hadden om AI te beschrijven en uit te leggen. Dit kan wel samen worden gezien met de complexiteit en mogelijkheden van de tool. Duidelijk is dat het gebruik van AI om nieuwe vaardigheden vraagt, terwijl met het automatiseren van bepaalde taken het risico bestaat op deskilling en daarmee verlies van expertise (Raisch & Krakowski, 2021).

### ***Taakeisen en werkdruk***

Uit de verschillende deelstudies blijkt dat AI tools met name gericht zijn op het verminderen van administratieve taken om zo medewerkers te ondersteunen bij hun werkzaamheden. Met name de routinematige taken kunnen worden uitgevoerd door AI-tools – zoals het verwerken van data – waardoor meer cognitieve taken overblijven (Parker & Grote, 2020). Tegelijkertijd blijkt uit deze studie dat het automatiseren van bepaalde taken en het werken met data ook nieuwe vaardigheden vereist (upskilling), wat voor hogere cognitieve taakeisen en daarmee werkdruk kan zorgen (Demerouti, 2020). Zoals ook wordt gesteld in de studie door Tursunbayeva & Renkema (2022) worden complexe taken zoals het interpreteren van AI-output (zoals medische tests) taken belangrijker.

Samenvattend hebben we door een werkontwerp perspectief toe te passen specifieke (mogelijke) veranderingen geïdentificeerd die horen bij het taakontwerp en hebben we inzichtelijk kunnen maken welke aspecten van belang zijn voor de kwaliteit van werk in de context van samenwerking met AI. Daarnaast hebben we inzichtelijk gemaakt welke

veranderingen er plaatsvinden met betrekking tot andere activiteiten en relaties binnen de organisatie (Parker et al., 2017) – welke we in het volgende deel bespreken.

### **Organiseren van samenwerking met AI (deelvraag 3)**

De derde deelvraag was gericht op het analyseren van de veranderingen op het gebied van organisatie van werk en de ondersteuning van AI op individueel, team en organisatieniveau. Hierbij speelt dit onderzoek in op de oproep om meer onderzoek te doen naar het ontwikkelings- en adoptieproces van AI in organisaties (Makarius et al., 2020).

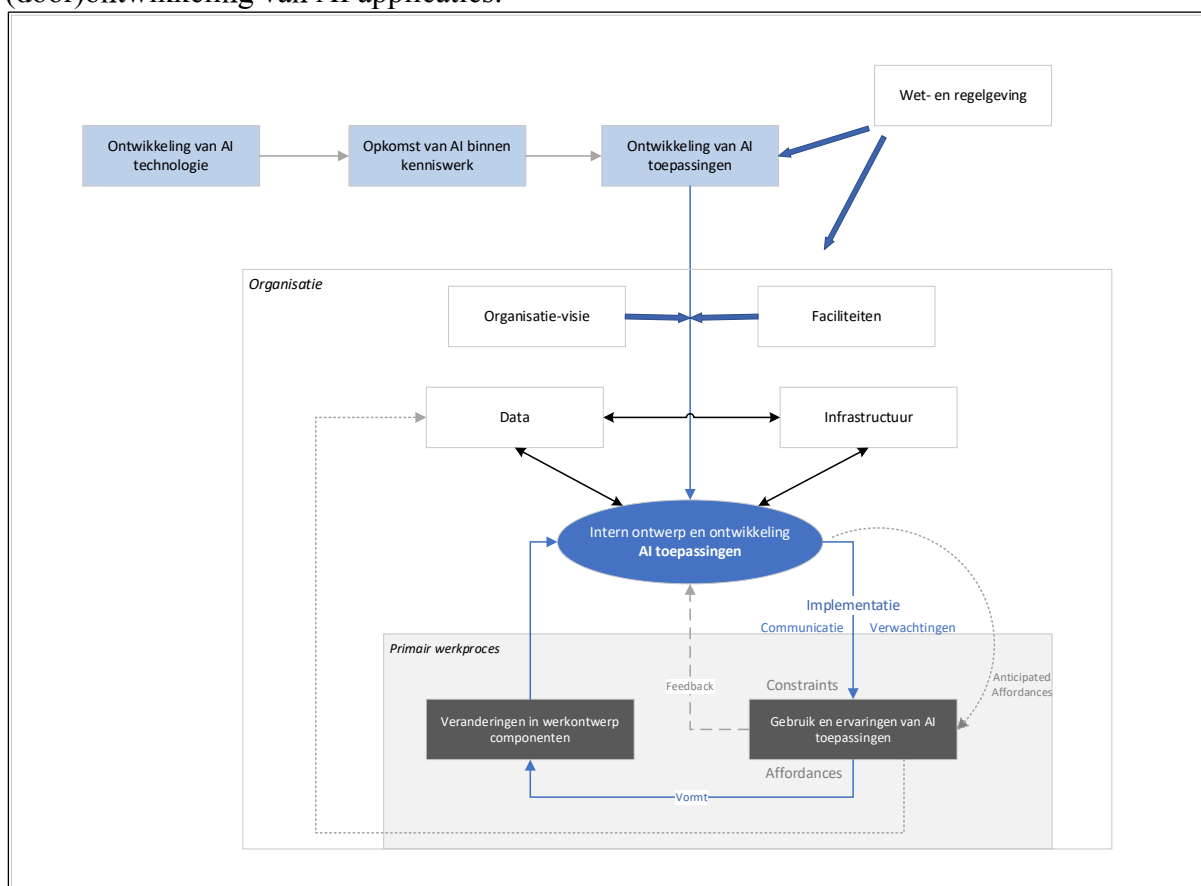
Uit het empirisch onderzoek komt naar voren dat het ontwikkelen en gebruiken van AI vraagt om specifieke randvoorwaarden, zoals een goed gestructureerde dataverzameling en opslag, infrastructuur, faciliteiten en draagvlak. Oftewel, *technology readiness* – het vermogen van organisaties om technologieën te gebruiken (Makarius et al., 2020; Parasuraman et al., 2000) – is een belangrijke voorwaarde voor een positieve werkervaring met AI. Dit versterkt de bevindingen van het literatuuronderzoek, waaruit bleek dat naast de technologie zelf, de werkcontext, persoonlijke eigenschappen van eindgebruikers ook organisatie-omgevingsfactoren belangrijk zijn voor de ervaringen met AI. Wat betreft de veranderingen op organisatieniveau was het opvallend hoe met name in de studie van de Opsporingsdienst er gekozen lijkt te zijn voor een aanpak waarin de mens samen met techniek centraal staan en waarbij er aandacht is voor hoe technologie kan worden ingezet als hulpmiddel voor medewerkers – in plaats van de vaker dominerende technocentrische aanpak van technologie waarbij de technologie centraal staat (Berkers et al., 2022; Parker & Grote, 2020).

Tevens beantwoordt ons onderzoek aan oproepen om meer onderzoek te doen naar de ontwikkeling van technologie en de rol en overwegingen die ontwikkelaars daarin spelen (Bailey & Barley, 2020). Met name in Deelstudie 1 hebben we dit toegepast door ook de ervaringen van ontwikkelaars te bestuderen en inzichtelijk te maken op welke manier zij tegen de ontwikkeling aankijken. Daarbij hebben we meegenomen hoe zij aangeven dat andere stakeholders, zoals de eindgebruikers, het management, de infrastructuur en de wetgever, invloed uitoefenen op de ontwikkeling van AI. In lijn met verwachtingen van Bailey en Barley (2020) betwist ons onderzoek de gebruikelijke harde scheidslijn tussen ontwerp en implementatie van technologie. Onze deelstudies waar de AI technologieën intern worden ontwikkeld laten zien dat de ontwikkeling van AI technologie een proces is waarbij de technologie evolueert en wordt aangepast – deels op basis van de toepassing en ervaring van eindgebruikers. Derhalve zijn ervaringen met gebruik van AI al belangrijk in het ontwikkelproces. Bovendien zou de relatie tussen ontwikkeling en gebruik als bi-directioneel (of met feedbackloop) moeten worden gepresenteerd (Bailey & Barley, 2020; Waardenburg & Huysman, 2022), aangezien eindgebruikers ook anticiperen op het doorontwikkelen van AI technologie en hun ervaringen daardoor worden beïnvloed.

Tenslotte blijkt dat AI applicaties die niet intern ontwikkeld worden een ander traject van implementatie en gebruik volgen. Zo laat dit onderzoek zien dat er ook AI applicaties zijn die vanaf de werkvloer worden geïmplementeerd in plaats vanuit de organisatie. Dit is met name het geval bij AI applicaties die medewerkers zelf kunnen gebruiken, waarbij Generatieve AI (zoals ChatGPT) een belangrijk voorbeeld is. Medewerkers (en studenten) op de Universiteit en bij de Opsporingsdienst experimenteren zelf met AI – zonder dat dit door de organisatie wordt geregisseerd. Dit wordt in de literatuur ook wel bottom-up adoptie van AI genoemd (Waardenburg et al., 2021), wat kansen biedt voor maar ook tot negatieve bijeffecten voor kenniswerk(ers) kan leiden (Retkowsky et al., 2024).

### Theoretisch model ervaringen met samenwerking met AI en veranderingen in organisatie

Samengevat heeft het toegenomen gebruik van AI geleid tot een opkomst van AI toepassingen, ook op het gebied van kenniswerk. Deze mogelijkheden hebben ertoe geleid dat er steeds meer AI applicaties worden ontwikkeld en beschikbaar komen. De mogelijkheden leiden samen met de veranderende werkzaamheden in het primaire proces en de bijbehorende uitdagingen ertoe dat er intern AI toepassingen worden ontwikkeld (zie Figuur 3). Het gebruik van deze applicaties leiden tot zowel positieve als negatieve ervaringen van eindgebruikers en veranderingen in hun werkzaamheden. En deze werkervaringen en veranderingen leiden weer tot veranderingen in de AI applicaties. De resultaten uit het onderzoek laten zien dat het gebruik van AI applicaties het de werkervaring en het werk van kenniswerkers veranderen – zowel nu als in de toekomst – en dat deze werkervaringen vervolgens vormgevend zijn voor de (door)ontwikkeling van AI applicaties.



Figuur 3. Theoretisch model over ervaringen met samenwerking met AI en veranderingen in werk en de organisatie van werk

### Limitaties en toekomstig onderzoek

Zoals bij elke studie moeten de resultaten geïnterpreteerd worden met een aantal limitaties in gedachte. Ten eerste zijn de bestudeerde organisaties allemaal te classificeren als niet-private organisaties, waarbij ze hoofdzakelijk als (semi-)publieke organisaties kunnen worden bestempeld. Ervaringen en veranderingen in werkzaamheden kunnen in een private context,

waar meer naar winstmaximalisatie wordt gestreefd, andere vormen aannemen omdat er bijvoorbeeld meer nadruk gelegd zou kunnen worden op de inzet van AI om werkprocessen efficiënter te laten verlopen terwijl in onze studie AI werd ingezet om werkprocessen te verbeteren. In toekomstig onderzoek zal dus ook onderzocht moeten worden of er verschillen zijn in ervaringen tussen publieke en private organisaties, waarbij kan worden meegenomen wat de attributies van werknemers zijn over de reden van AI-gebruik.

Ten tweede gaan de deelstudies hoofdzakelijk over AI-applicaties die intern ontwikkeld zijn. Daarnaast bleek uit de deelstudies dat de AI applicaties nog in ontwikkeling zijn. Hoewel ze zich in verschillende fases van ontwikkeling bevonden, was geen van de onderzochte applicaties volledig uitontwikkeld. Deze focus op ontwikkeling heeft waardevolle inzichten opgeleverd, maar betekent ook dat de beschreven ervaringen niet gemakkelijk te vertalen zijn naar een context waarin organisaties een uitontwikkelde AI-applicatie inkopen bij een service provider. Aansluitend is een derde limitatie dat de veranderingen in het werk nog relatief beperkt zijn doordat het gebruik van AI nog gelimiteerd was. In vervolgonderzoek zullen de uitwerkingen op de lange termijn moeten worden onderzocht, waarbij het aan te bevelen is dat het proces van ontwikkeling en implementatie middels langdurige casestudies gevolgd wordt.

Tenslotte gaat deze studie specifiek in op de ervaringen van eindgebruikers en ontwikkelaars met AI, waarbij we moeten opmerken dat we in lijn met ons theoretisch perspectief van werkontwerp en affordances uit zijn gegaan van hun beschrijvingen van AI, het werkproces met AI applicaties en hun ervaringen met het werken van AI. We hebben slechts beperkt zelf kunnen observeren hoe AI applicaties daadwerkelijk gebruikt worden en welke veranderingen er hebben plaatsgevonden.

Om deze limitaties te mitigeren hebben we gebruik gemaakt van veel doorvragen tijdens de semigestructureerde interview; data-triangulatie door processen en ervaringen te bespreken vanuit verschillende (stakeholder)perspectieven en bronnen; en *member-checking* door eigen interpretaties van inzichten te bespreken met de belangrijkste stakeholders. Wij adviseren toekomstige onderzoekers om ook het gebruik van AI applicaties tijdens het dagelijkse werk te observeren en te bestuderen welke veranderingen in het werk plaatsvinden, door de ontwikkeling van de technologie en de werkzaamheden over tijd te analyseren.

## Conclusies

Het hoofddoel van dit onderzoek was om nieuwe inzichten te verschaffen in hoe de samenwerking met AI technologie wordt ervaren in de dagelijkse werkzaamheden. Hierbij hebben we ervoor gekozen om te focussen op de volgende onderzoeksvraag: *“Hoe ervaren kenniswerkers het werken met AI technologie in hun dagelijks werk en op welke manieren geeft AI technologie vorm aan hun werkpraktijken en de organisatie van werk?”*

Op basis van een literatuurstudie en vier empirische deelstudies concluderen we dat AI wordt gezien als hulpmiddel om kenniswerkers te ondersteunen in hun werkzaamheden. Het gebruik van AI helpt hen zo te kunnen omgaan met de groeiende hoeveelheid data en aanbod van werk en assisteert hen met nieuwe inzichten, waardoor tijd kan worden bespaard en betere besluiten worden genomen. Ontwikkelaars zijn positief over de mogelijkheden van AI en eindgebruikers hebben in principe een positief-kritisch beeld van AI. Echter, tegelijkertijd blijkt dat de ontwikkeling, implementatie en het gebruik van concrete AI applicaties veel uitdagingen met zich meebrengen. Zo zijn eindgebruikers ontevreden over de kwaliteit van AI-uitkomsten en zijn ze bezorgd over een verlies aan controle en expertise – welke samenhangen met onzekerheid en wantrouwen jegens AI applicaties. Tezamen worden de werkpraktijken door deze positieve en negatieve ervaringen gevormd, waarbij we constateren dat er een onderscheid wordt gemaakt tussen huidige veranderingen en toekomstige aanpassingen van werk. Het huidige werk is nog beperkt veranderd, maar voor de toekomst worden meer wijzigingen verwacht. Dit onderzoek laat zien dat toekomstige ontwikkelingen van AI en de geanticipeerde mogelijkheden (expected affordances) nu al impact hebben op de werkervaringen en andersom.

Tenslotte zijn er veranderingen in de organisatie van werk geconstateerd, welke samenhangen met het gebruik van AI applicaties. Ontwikkelprocessen van AI zijn complex, waarbij ontwikkelaars navigeren door de organisatorische- en juridische uitdagingen – die hun doorwerking hebben op wat ontwikkelaars aan eindgebruikers kunnen bieden en daarmee van invloed zijn op de werkervaringen. Tevens leiden deze werkervaringen en veranderingen in werkzaamheden weer tot aanpassingen van de AI applicaties. Daarnaast hangen de huidige werkervaringen en veranderingen in werkzaamheden samen met toekomstige doorontwikkeling van AI applicaties. Oftewel, het gebruik van AI applicaties verandert het werk van kenniswerkers, terwijl dit werk ook vormgeeft aan de ontwikkeling van AI applicaties.

## Praktische implicaties en lessen over ervaringen met AI

In dit hoofdstuk vertalen we de bevindingen naar praktische implicaties voor beleidsmakers en (HR) managers. Op basis van de literatuurstudie en empirische deelstudies beschrijven we implicaties en aanbevelingen voor de praktijk, gericht op organisaties die (1) AI applicaties willen ontwikkelen; (2) gebruik maken van AI applicaties in het primaire proces, en (3) medewerkers willen ondersteunen bij het implementeren en gebruiken van AI applicaties.

- Een weloverwogen inzet van AI applicaties kan het werk van kenniswerkers ondersteunen en hen helpen om te gaan met het toenemende gebruik van data en de groeiende werkdruk. Hierbij is het cruciaal om aandacht te hebben voor **de implicaties voor de werkervaringen** van eindgebruikers, want zij zijn uiteindelijk degenen die met hun gebruik van AI bepalen of het introduceren van AI een succes of mislukking wordt.
- Dit gebruik brengt onzekerheden met zich mee, waardoor medewerkers de aangeboden tools niet altijd optimaal gebruiken. Managers moeten ervoor zorgen dat deze **onzekerheden worden verminderd** – door uitleg. Het is belangrijk dat het gebruik van AI applicaties goed gemonitord wordt en de AI applicaties zo nodig worden aangepast.
- Zorg bij de introductie van AI applicaties voor een **heldere communicatie over verwachtingen** – wat kunnen gebruikers wel/niet verwachten van AI. Hierbij moet duidelijk gecommuniceerd worden over de huidige (on)mogelijkheden van AI, maar ook over toekomstige mogelijkheden door de (door)ontwikkeling van AI-applicaties.
- Het gebruik van AI applicaties heeft implicaties voor het werkontwerp, zowel op de korte als de lange termijn. Beleidsmakers en (HR) managers moeten ervoor zorgen dat de **kwaliteit van werk gewaarborgd** wordt door de mogelijkheden van AI te vergroten (affordances) en de beperkingen te identificeren en aan te pakken (constraints).
- Het werkontwerp perspectief is een waardevol hulpmiddel om veranderingen in werk in relatie tot samenwerking met AI inzichtelijk te maken. Beleidsmakers en (HR) managers moeten zich inzetten om ervoor te zorgen dat mogelijkheden die AI applicaties bieden leiden tot een **positief (her)ontwerp van werkzaamheden** zodat dit tot leidt tot hogere kwaliteit van werk, waarbij ze zich dienen te focussen op het vergroten en verbeteren van de autonomie, sociale relaties, feedback en leren, kennis en vaardigheden en het verlagen van de taakeisen en werkdruk. Zij kunnen hier een bijdrage aan leveren door uiteen te zetten hoe de medewerker van de toekomst eruit ziet en te bepalen welke werkzaamheden, kennis en vaardigheden hierbij horen wanneer AI bepaalde taken kan ondersteunen/overnemen. Training is belangrijk om aan dit nieuwe profiel te voldoen.
- Beleidsmakers en (HR) managers moeten ervoor zorgen dat de **benodigde infrastructuur, middelen, faciliteiten en draagvlak** op orde zijn bij de (interne) ontwikkeling en implementatie van AI. Het ontwikkelproces van AI is complex en de bestaande organisatorische beperkingen hebben hun doorwerking in de praktische werkervaringen van werknemers, wat onderstreept dat een goede samenwerking tussen ontwikkelaars en eindgebruikers cruciaal is. Deze samenwerking moet door beleidsmakers en (HR) managers worden gefaciliteerd en ondersteund.
- Tenslotte: het ontwikkelen van en werken met AI in de dagelijkse praktijk zorgt voor en vraagt om veranderingen in werkzaamheden in het primaire werkproces én de organisatie van werk. Het gebruik van AI geeft dus niet alleen vorm aan werkervaringen, maar ook aan de bredere organisatie. Beleidsmakers en (HR) managers doen er daarom goed aan om het gebruik van AI in het primaire werkproces niet alleen over te laten aan de eindgebruikers en ontwikkelaars, maar een **actieve rol te spelen in het ontwerpen en ondersteunen** van een kwalitatief goede samenwerking van medewerkers en AI.



## Overzicht van publicaties

Renkema, M. (2022). Kenniswerkers moeten leren samenwerken met creatieve AI – een nieuwe revolutie voor HR? *CHRO*. Retrieved from <https://chro.nl/artikel/kenniswerkers-moeten-leren-samenwerken-met-creatieve-ai-een-nieuwe-revolutie-voor-hr/>

Renkema, M., Drost, J., & Bondarouk, T. (2022). A Conceptual Framework of Knowledge Workers' Experiences in Collaborating with Artificial Intelligence: Implications for Work Design. Presented at the 12th Biannual International Conference of the Dutch HRM Network, November 9-11, 2022, Enschede, The Netherlands.

Renkema, M., & Drost, J. (2022). Kan slimme technologie het personeelstekort oplossen? Alleen met een langetermijn HR-visie, *CHRO*. Retrieved from <https://chro.nl/artikel/kan-slimme-technologie-het-personeelstekort-oplossen-alleen-met-een-langetermijn-hr-visie/>

Renkema, M., Drost, J., & Bondarouk, T. (2023). Samenwerken met kunstmatige intelligentie-hoe het werk (en) met AI verandert. *PW*. <https://www.pwnet.nl/46243/samenwerken-met-kunstmatige-intelligentie-hoe-het-werken-met-ai-verandert>

Renkema., M. (2023). Werken met generative AI: onderzoek toont stijging productiviteit – maar wat zijn de langetermijneffecten? *CHRO*. Retrieved from <https://chro.nl/artikel/werken-met-generatieve-ai-onderzoek-toont-stijgende-productiviteit-maar-wat-zijn-de-langetermijneffecten/>

Renkema., M. (2023). Genereert AI wel of niet een nieuw tijdperk voor HR-professionals? Afwijzen, omarmen of verkennen, dat is nu de vraag...*CHRO*. Retrieved from <https://chro.nl/artikel/genereert-ai-een-nieuw-tijdperk-voor-hr-professionals/>

Renkema., M. (2023). Levert kunstmatig intelligent personeelsbeleid in-human resource management op? *CHRO*. Retrieved from <https://chro.nl/artikel/kunstmatig-intelligent-personeelsbeleid-levert-dat-in-human-resource-management-op/>

Renkema, M. (2023). ChatGPT is booming en dat is ook een uitdaging voor HR professionals. *CHRO*. Retrieved from <https://chro.nl/artikel/chatgpt-is-booming-en-dat-is-ook-nieuwe-uitdaging-voor-hr-professionals/>

Renkema., M. (2024). Groeiende rol HR in herontwerp van taken kenniswerkers die met AI werken. *CHRO*. Retrieved from <https://chro.nl/artikel/hr-heeft-groeiende-rol-in-het-herontwerp-van-taken-kenniswerkers-die-met-ai-samenwerken/>

Renkema., M. (2024). HR-leider en -professional hebben nu ‘AI literacy’ nodig om AI in banen te leiden – hoe ontwikkel je die? *CHRO*. Retrieved from <https://chro.nl/artikel/hr-leider-en-professional-hebben-dringend-ai-literacy-nodig-om-ai-in-banen-te-leiden-hoe-ontwikkel-je-die/>

Renkema, M., Drost, J., & Bachem, S. (2024). AI in Daily Neurological Activities: Towards Expected Affordances for Healthcare Professionals. Presented at Reshaping Work Conference, October 23-24, 2024, Amsterdam, The Netherlands.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Deze studie is gebaseerd op Deelproject 2.

Renkema, M., Drost, J., & Bondarouk, T. (2024). Working with AI in healthcare: Healthcare professionals' AI experiences matter. Presented at the 13<sup>th</sup> Biannual International Conference of the Dutch HRM Network, November 6-8, 2024, Rotterdam, The Netherlands.<sup>12</sup>

\*Naast deze publicaties is het onderzoek in een van de ziekenhuizen gezamenlijk met een Master student uitgevoerd, zie deelproject 2, en hebben we een tiental onderzoeken met studenten uitgevoerd rondom het thema AI en (kennis)werk.

---

<sup>12</sup> Deze studie is gebaseerd op Deelproject 3.

## Referenties

- Abdullah, R., & Fakieh, B. (2020). Health care employees' perceptions of the use of artificial intelligence applications: survey study. *Journal of medical Internet research*, *22*(5), e17620.
- Alvesson, M. (2001). Knowledge work: Ambiguity, image and identity. *Human Relations*, *54*(7), 863-886.
- \*Anthony, C. (2021). When knowledge work and analytical technologies collide: The practices and consequences of black boxing algorithmic technologies. *Administrative science quarterly*, *66*(4), 1173-1212.
- \*Ardichvili, A. (2022). The Impact of Artificial Intelligence on Expertise Development: Implications for HRD [Article]. *Advances in Developing Human Resources*, *24*(2), 78-98. <https://doi.org/10.1177/15234223221077304>
- Askamp, J., & Van Putten, M. J. (2014). Mobile EEG in epilepsy. *International journal of psychophysiology*, *91*(1), 30-35.
- Bailey, D. E., & Barley, S. R. (2020). Beyond design and use: How scholars should study intelligent technologies. *Information & Organization*, *30*(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2019.100286>
- Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2007). The job demands-resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, *22*(3), 309-328.
- Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2022). Discourses of artificial intelligence in higher education: a critical literature review. *Higher Education*, *86*(2), 369-385. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2>
- Berkers, H. A., Rispens, S., & Le Blanc, P. M. (2023). The role of robotization in work design: a comparative case study among logistic warehouses. *The International Journal of Human Resource Management*, *34*(9), 1852-1875. <https://doi.org/10.1080/09585192.2022.2043925>
- Brattinga, I., & Cuijpers, C. (2024). ChatGPT in recruitment—(geen) goede match! Het juridisch speelveld in vogelvlucht. *Tijdschrift Voor HRM*, *27*(1), 23-45.
- Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2023). *Generative AI at work*.
- Burton, J. W., Stein, M. K., & Jensen, T. B. (2020). A systematic review of algorithm aversion in augmented decision making. *Journal of Behavioral Decision Making*, *33*(2), 220-239.
- \*Cambre, J., Liu, Y., Taylor, R. E., & Kulkarni, C. (2019). Vitro: Designing a voice assistant for the scientific Lab workplace. DIS 2019 - Proceedings of the 2019 ACM Designing Interactive Systems Conference,
- Cazzaniga, M., Jaumotte, M. F., Li, L., Melina, M. G., Panton, A. J., Pizzinelli, C., Rockall, E. J., & Tavares, M. M. M. (2024). *Gen-AI: Artificial intelligence and the future of work*. International Monetary Fund (IMF).
- \*Chen, L. W., Hsieh, J., & Rai, A. (2022). How Does Intelligent System Knowledge Empowerment Yield Payoffs? Uncovering the Adaptation Mechanisms and Contingency Role of Work Experience. *Information systems research*, *33*(3), 1042-1071. <https://doi.org/10.1287/isre.2021.1097>
- Christin, A. (2017). Algorithms in practice: Comparing web journalism and criminal justice. *Big Data & Society*, *4*(2), 2053951717718855.
- Christin, A. (2020). The ethnographer and the algorithm: beyond the black box. *Theory and society*, *49*(5), 897-918.

- Das, D., Zoomer, T., van Dam, L., Kool, L., Preenen, P., & van der Torre, W. (2024). *Eigen ritme of algoritme? – Een verkenning van algoritmisch management voorbij de platformeconomie*.
- Daugherty, P. R., & Wilson, H. J. (2018). *Human+ machine: Reimagining work in the age of AI*. Harvard Business Press.
- Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future healthcare journal*, 6(2), 94.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2004). *Handbook of self-determination research*. University Rochester Press.
- Dell'Acqua, F., McFowland, E., Mollick, E. R., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K., Rajendran, S., Krayner, L., Candelon, F., & Lakhani, K. R. (2023). Navigating the jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of AI on knowledge worker productivity and quality. *Harvard Business School Technology & Operations Mgt. Unit Working Paper*(24-013).
- Dellermann, D., Ebel, P., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2019). Hybrid Intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, 61(5), 637-643. <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00595-2>
- Demerouti, E. (2020). Turn digitalization and automation to a job resource. *Applied Psychology*, 71(4), 1205-1209.
- \*Dinka, D., Nyce, J. M., & Timpka, T. (2009). Situated cognition in clinical visualization: The role of transparency in GammaKnife neurosurgery planning [Article]. *Artificial Intelligence in Medicine*, 46(2), 111-118. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2008.11.003>
- Drucker, P. (1959). *The landmarks of tomorrow*. Harper & Brothers.
- Drucker, P. (1994). The Age of Social Transformation. *The Atlantic Monthly*.
- Einola, K., & Khoreva, V. (2022). Best friend or broken tool? Exploring the co-existence of humans and artificial intelligence in the workplace ecosystem. *Human Resource Management*, 61(1), 117-135. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/hrm.22147>
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2023). Gpts are gpts: An early look at the labor market impact potential of large language models. *arXiv preprint arXiv:2303.10130*.
- Faraj, S., Pachidi, S., & Sayegh, K. (2018). Working and organizing in the age of the learning algorithm. *Information and Organization*, 28(1), 62-70. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2018.02.005>
- Felten, E., Raj, M., & Seamans, R. (2021). Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses. *Strategic Management Journal*, 42(12), 2195-2217.
- \*Ferreira, J. J., Segura, V., & Fucs, A. (2019). Should I interfere? AI-assistants' interaction with knowledge workers: A case study in the oil & gas industry. Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings,
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280.
- Gibson, J. (1977). The theory of affordances. *Perceiving, acting and knowing: Towards an ecological psychology/Erlbaum*.
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology. *Organizational Research Methods*, 16(1), 15-31. <https://doi.org/10.1177/1094428112452151>
- Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human trust in Artificial Intelligence: Review of empirical research. *Academy of Management Annals*, 14(2), 627-660.

- Grant, A. M., & Parker, S. K. (2009). 7 redesigning work design theories: the rise of relational and proactive perspectives. *Academy of Management Annals*, 3(1), 317-375.
- Hackman, J. R., & Lawler, E. E. (1971). Employee reactions to job characteristics. *Journal of Applied Psychology*, 55(3), 259.
- Hackman, J. R., & Oldham, G. R. (1976). Motivation through the design of work: Test of a theory. *Organizational behavior and human performance*, 16(2), 250-279.
- \*Hailpern, J., & Huberman, B. A. (2014). Odin: Contextual document opinions on the go. Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings,
- Hatzius, J., Briggs, J., Kodnani, D., & Pierdomenico, G. (2023). *The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth (Briggs/Kodnani)* (Goldman Sachs, Issue.
- He, J., Baxter, S. L., Xu, J., Xu, J., Zhou, X., & Zhang, K. (2019). The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nature medicine*, 25(1), 30-36.
- Horwitz, F. M., Heng, C. T., & Quazi, H. A. (2003). Finders, keepers? Attracting, motivating and retaining knowledge workers. *Human Resource Management Journal*, 13(4), 23-44.
- Humphrey, S. E., Nahrgang, J. D., & Morgeson, F. P. (2007). Integrating motivational, social, and contextual work design features: a meta-analytic summary and theoretical extension of the work design literature. *Journal of Applied Psychology*, 92(5), 1332.
- Huysman, M. (2020). Information systems research on artificial intelligence and work: A commentary on “Robo-Apocalypse cancelled? Reframing the automation and future of work debate”. *Journal of Information Technology*, 35(4), 307-309. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0268396220926511>
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), 577-586. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>
- Johannessen, L. E. (2024). Anticipated affordances: Understanding early reactions to new technologies. *new media & society*, 26(12), 6900-6917.
- Judge, T. A., & Robbins, S. P. (2017). *Essentials of organizational behavior*. Pearson Education (us).
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25.
- Kaur, H., Lampe, C., & Lasecki, W. S. (2020). Using affordances to improve AI support of social media posting decisions. Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces,
- Langer, M., & Landers, R. N. (2021). The future of artificial intelligence at work: A review on effects of decision automation and augmentation on workers targeted by algorithms and third-party observers. *Computers in Human Behavior*, 123, 106878. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106878>
- \*Lebovitz, S., Levina, N., & Lifshitz-Assaf, H. (2021). Is AI ground truth really true? The dangers of training and evaluating AI tools based on experts’ know-what [Article]. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 45(3), 1501-1525. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2021/16564>
- \*Lebovitz, S., Lifshitz-Assaf, H., & Levina, N. (2022). To Engage or Not to Engage with AI for Critical Judgments: How Professionals Deal with Opacity When Using AI for Medical Diagnosis. *Organization Science*, 33(1), 126-148. <https://doi.org/10.1287/ORSC.2021.1549>

- Leonardi, P. (2023). Affordances and Agency: Toward the Clarification and Integration of Fractured Concepts. *MIS quarterly*, 47(4).
- Leonardi, P. M. (2011). When flexible routines meet flexible technologies: Affordance, constraint, and the imbrication of human and material agencies. *MIS quarterly*, 35(1), 147-167.
- Leonardi, P. M. (2012). Materiality, sociomateriality, and socio-technical systems: What do these terms mean? How are they different? Do we need them. *Materiality and organizing: Social interaction in a technological world*, 25(10), 10.1093.
- Leonardi, P. M., & Barley, S. R. (2010). What's under construction here? Social action, materiality, and power in constructivist studies of technology and organizing. *Academy of Management Annals*, 4(1), 1-51.
- \*Liu, H. Y. (2022). Digital Taylorism in China's e-commerce industry: A case study of internet professionals [Article]. *Economic and Industrial Democracy*. <https://doi.org/10.1177/0143831X211068887>
- Logg, J. M., Minson, J. A., & Moore, D. A. (2019). Algorithm appreciation: People prefer algorithmic to human judgment. *Organizational behavior and human decision processes*, 151, 90-103.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems,
- Lourenço, C., Tjepkema-Cloostermans, M. C., Teixeira, L. F., & van Putten, M. J. (2020). Deep learning for interictal epileptiform discharge detection from scalp EEG recordings. XV Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing—MEDICON 2019: Proceedings of MEDICON 2019, September 26-28, 2019, Coimbra, Portugal,
- Lourenço, C., Tjepkema-Cloostermans, M. C., & van Putten, M. J. (2021). Machine learning for detection of interictal epileptiform discharges. *Clinical neurophysiology*, 132(7), 1433-1443.
- Majchrzak, A., & Markus, M. L. (2012). Technology affordances and constraints in management information systems (MIS). *Encyclopedia of Management Theory*, (Ed: E. Kessler), Sage Publications, Forthcoming.
- Makarius, E. E., Mukherjee, D., Fox, J. D., & Fox, A. K. (2020). Rising with the machines: A sociotechnical framework for bringing artificial intelligence into the organization. *Journal of Business Research*, 120, 262-273.
- \*Manuti, A., & Monachino, D. (2020). Managing knowledge at the time of artificial intelligence: an explorative study with knowledge workers. *East European Journal of Psycholinguistics*, 7(2), 179-190.
- Markus, M. L., & Silver, M. S. (2008). A foundation for the study of IT effects: A new look at DeSanctis and Poole's concepts of structural features and spirit. *Journal of the Association for Information systems*, 9(10), 5.
- \*Momtahan, K. L., Burns, C. M., Sherrard, H., Mesana, T., & Labinaz, M. (2007). Using personal digital assistants and patient care algorithms to improve access to cardiac care best practices. *Studies in Health Technology and Informatics*, 129, 117-121.
- Morgeson, F. P., & Humphrey, S. E. (2006). The Work Design Questionnaire (WDQ): developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the nature of work. *Journal of Applied Psychology*, 91(6), 1321.
- Nagy, P., & Neff, G. (2015). Imagined affordance: Reconstructing a keyword for communication theory. *Social Media+ Society*, 1(2), 2056305115603385.
- \*Nemeth, C., Blomberg, J., Argenta, C., Serio-Melvin, M. L., Salinas, J., & Pamplin, J. (2016). Revealing ICU Cognitive Work Through Naturalistic Decision-Making Methods

- [Review]. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 10(4), 350-368. <https://doi.org/10.1177/1555343416664845>
- Pachidi, S., Berends, H., Faraj, S., & Huysman, M. (2021). Make way for the algorithms: Symbolic actions and change in a regime of knowing. *Organization Science*, 32(1), 18-41.
- Pak, K., Renkema, M., & van der Kruijssen, D. T. (2023). A conceptual review of the love-hate relationship between technology and successful aging at work: Identifying fits and misfits through job design. *Human Resource Management Review*, 33(2), 100955.
- Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2000). A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans*, 30(3), 286-297.
- Parent-Rocheleau, X., & Parker, S. K. (2021). Algorithms as work designers: How algorithmic management influences the design of jobs. *Human Resource Management Review*, 32(3), 100838. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2021.100838>
- Parker, S., & Grote, G. (2020). Automation, algorithms, and beyond: Why work design matters more than ever in a digital world. *Applied Psychology*, 1-45.
- Parker, S., Morgeson, F. P., & Johns, G. (2017). One hundred years of work design research: Looking back and looking forward. *Journal of Applied Psychology*, 102(3), 403.
- Parker, S. K. (2014). Beyond motivation: Job and work design for development, health, ambidexterity, and more. *Annual review of psychology*, 65, 661-691.
- Parker, S. K., & Knight, C. (2024). The SMART model of work design: A higher order structure to help see the wood from the trees. *Human Resource Management*, 63(2), 265-291.
- \*Pee, L. G., Pan, S. L., & Cui, L. (2019). Artificial intelligence in healthcare robots: A social informatics study of knowledge embodiment [Article]. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 70(4), 351-369. <https://doi.org/10.1002/asi.24145>
- Petitgand, C., Motulsky, A., Denis, J.-L., & Régis, C. (2020). Investigating the barriers to physician adoption of an artificial intelligence-based decision support system in emergency care: an interpretative qualitative study. In *Digital personalized health and medicine* (pp. 1001-1005). IOS Press.
- Pettersen, L. (2018). Why Artificial Intelligence Will Not Outsmart Complex Knowledge Work. *Work, Employment and Society*, 33(6), 1058-1067. <https://doi.org/10.1177/0950017018817489>
- Pyöriä, P. (2005). The concept of knowledge work revisited. *Journal of Knowledge Management*, 9(3), 116-127.
- Raisch, S., & Krakowski, S. (2020). Artificial Intelligence and Management: The Automation-Augmentation Paradox. *Academy of Management Review*, 46(1), 192-210.
- Renkema, M., & Tursunbayeva, A. (2024). The future of work of academics in the age of Artificial Intelligence: State-of-the-art and a research roadmap. *Futures*, 103453. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.futures.2024.103453>
- Retkowsky, J., Hafermalz, E., & Huysman, M. (2024). Managing a ChatGPT-empowered workforce: Understanding its affordances and side effects. *Business Horizons*.
- \*Richthofen, G. V., Ogolla, S., & Send, H. (2022). Adopting AI in the Context of Knowledge Work: Empirical Insights from German Organizations [Article]. *Information (Switzerland)*, 13(4), Article 199. <https://doi.org/10.3390/info13040199>
- Roth, G. (2019). 2019: When We Exceeded 1 Billion Knowledge Workers. *Gartner*. <https://blogs.gartner.com/craig-roth/2019/12/11/2019-exceeded-1-billion-knowledge-workers/>

- Russell, S., & Norvig, P. (2022). *Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th, Global ed.* Pearson Education Limited.
- \*Saßmannshausen, T., Burggräf, P., Wagner, J., Hassenzahl, M., Heupel, T., & Steinberg, F. (2021). Trust in artificial intelligence within production management—an exploration of antecedents. *Ergonomics*, *64*(10), 1333-1350.
- Searle, J. (1980). Minds, Brains, and Programs. *Behavioral and brain sciences*, *3*(3), 417–424.
- \*Sowa, K., Przegalinska, A., & Ciechanowski, L. (2021). Cobots in knowledge work: Human – AI collaboration in managerial professions [Article]. *Journal of Business Research*, *125*, 135-142. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.038>
- Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., Hirschberg, J., Kalyanakrishnan, S., Kamar, E., & Kraus, S. (2016). Artificial intelligence and life in 2030. *One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel*, 52.
- Strohmeier, S. (2022). Artificial intelligence in human resources-an introduction. In *Handbook of Research on Artificial Intelligence in Human Resource Management* (pp. 1-22). Edward Elgar Publishing.
- \*Sun, T. Q., & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of Artificial Intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, *36*(2), 368-383.
- Susskind, R. E., & Susskind, D. (2022). *The future of the professions: How technology will transform the work of human experts, updated edition.* Oxford University Press.
- Tambe, P., Cappelli, P., & Yakubovich, V. (2019). Artificial Intelligence in Human Resources Management: Challenges and a Path Forward. *California Management Review*, *61*(4), 15-42.
- Thijs, R. D., Surges, R., O'Brien, T. J., & Sander, J. W. (2019). Epilepsy in adults. *The lancet*, *393*(10172), 689-701.
- Tjepkema-Cloostermans, M. C., de Carvalho, R. C., & van Putten, M. J. (2018). Deep learning for detection of focal epileptiform discharges from scalp EEG recordings. *Clinical neurophysiology*, *129*(10), 2191-2196.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, *14*(3), 207-222.
- \*Turner, A. M., Brownstein, M. K., Cole, K., Karasz, H., & Kirchhoff, K. (2015). Modeling workflow to design machine translation applications for public health practice. *Journal of biomedical informatics*, *53*, 136-146.
- Tursunbayeva, A., & Renkema, M. (2022). Artificial intelligence in health-care: implications for the job design of healthcare professionals. *Asia Pacific Journal of Human Resources*, *61*(4), 845-887. <https://doi.org/10.1111/1744-7941.12325>
- \*Van den Broek, E., Sergeeva, A., & Huysman, M. (2021). WHEN THE MACHINE MEETS THE EXPERT: AN ETHNOGRAPHY OF DEVELOPING AI FOR HIRING. *MIS quarterly*, *45*(3).
- \*Varshney, K. R., Chenthamarakshan, V., Fancher, S. W., Wang, J., Fang, D., & Mojsilović, A. (2014). Predicting employee expertise for talent management in the enterprise. Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining,
- Volkoff, O., & Strong, D. M. (2017). Affordance theory and how to use it in IS research. In *The Routledge companion to management information systems* (pp. 232-245). Routledge.
- Vonkeman, H. E. (2023). Patiëntgerichte gezondheidstechnologie.



- Waardenburg, L., & Huysman, M. (2022). From coexistence to co-creation: Blurring boundaries in the age of AI. *Information and Organization*, 32(4), 100432.
- Waardenburg, L., Huysman, M., & Agterberg, M. (2021). *Managing AI wisely: From development to organizational change in practice*. Edward Elgar Publishing.
- Waardenburg, L., Huysman, M., & Sergeeva, A. V. (2022). In the land of the blind, the one-eyed man is king: Knowledge brokerage in the age of learning algorithms. *Organization Science*, 33(1), 59-82.
- \*Waardenburg, L., Sergeeva, A., & Huysman, M. (2018). Hotspots and blind spots: A case of predictive policing in practice. In *Living with Monsters? Social Implications of Algorithmic Phenomena, Hybrid Agency, and the Performativity of Technology: IFIP WG 8.2 Working Conference on the Interaction of Information Systems and the Organization, IS&O 2018, San Francisco, CA, USA, December 11-12, 2018, Proceedings* (pp. 96-109). Springer International Publishing.
- WHO. (2022). *Health and care workforce in Europe: time to act* (9289058331).
- Willcocks, L. (2020). Robo-Apocalypse cancelled? Reframing the automation and future of work debate. *Journal of Information Technology*, 35(4), 286-302. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85086321093&doi=10.1177%2f0268396220925830&partnerID=40&md5=5899a3103d29ab67bf234c6a7e88ceae>
- Wong, C.-S., & Campion, M. A. (1991). Development and test of a task level model of motivational job design. *Journal of Applied Psychology*, 76(6), 825.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27.

## Bijlages

### Bijlage 1: Methodologische verantwoording

#### Literatuurstudie

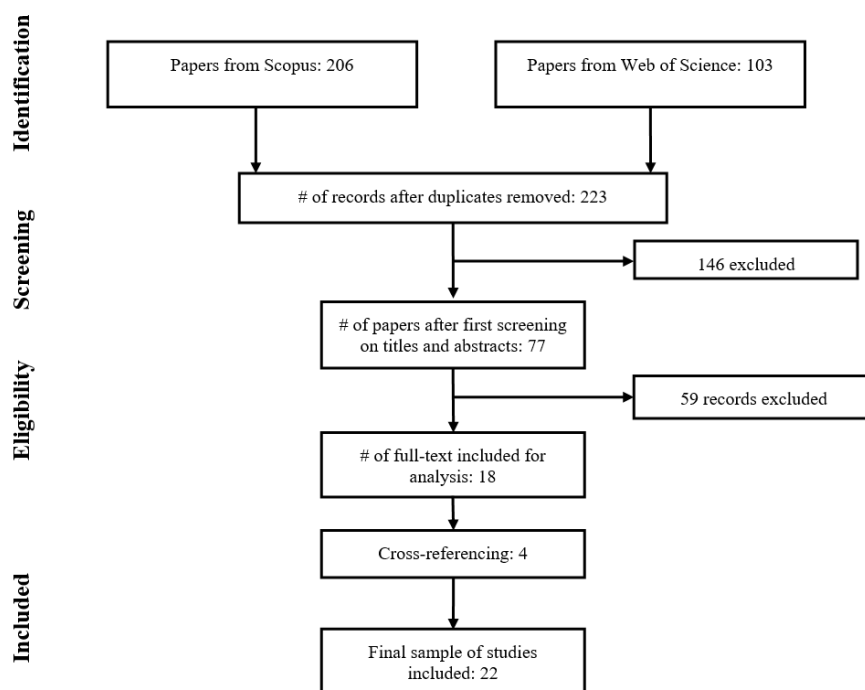
In dit onderzoek hebben we gebruik gemaakt van de systematische literatuur review (SLR) om een overzicht van studies die onderzocht hebben hoe kenniswerkers AI ervaren, deze ervaringen inzichtelijk te maken, en suggesties te doen voor vervolgonderzoek. De SLR is een geschikte methode, omdat er steeds meer studies over dit thema zijn gepubliceerd, maar de focus op ervaringen van werknemers ontbreekt. Een systematische aanpak verhoogt de kwaliteit van een literatuurstudie door een transparante en reproduceerbare procedure (Tranfield et al., 2003). We hebben gekozen voor een smalle benadering van de literatuurstudie, waarbij we de zoektermen beperkten tot een kort overzicht van het huidige onderzoeksveld en gebruik maakten van de principes van preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA).

Bij het verzamelen van gegevens voor dit onderzoek werd de volgende procedure gevolgd. De selectie van artikelen was de eerste stap. We stelden vooraf eisen aan de inclusie van artikelen: artikelen moesten relevant zijn voor het onderzoeksveld en daarom werden alleen artikelen in relevante tijdschriften geselecteerd (d.w.z. managementtijdschriften); artikelen werden gezocht en geselecteerd in twee van de grootste en meest betrouwbare online onderzoeksdatabases: SCOPUSTM en Web of ScienceTM (WoS). De zoektocht in deze twee databases werd in mei 2022 uitgevoerd. We gebruikten Boolean zoektermen met combinaties van verschillende keywords:

*TITLE-ABS-KEY ( ( "knowledge work\*" OR "cognitive work" OR "highly educated" OR "intellectual work" ) AND ( "conversational agent\*" OR "collaborative intelligence" OR "collective intelligence" OR "automated intelligence" OR "machine intelligence" OR "intelligent automation" OR "deep learning" OR "AI" OR "neural network" OR "intelligent machine" OR "artificial intelligence" OR "machine learning" OR "algorithm\*" ) AND ( "experienc\*" OR "perception" OR "perceive" OR "attitude" OR "judge\*" OR "viewpoint" OR "sense" OR "opinion" OR "evaluat\*" OR "feel\*" OR "perspective" OR "prefer\*" ) )*

*TS=((("knowledge work\*" OR "cognitive work" OR "highly educated" OR "intellectual work") AND ("conversational agent\*" OR "collaborative intelligence" OR "collective intelligence" OR "automated intelligence" OR "machine intelligence" OR "intelligent automation" OR "deep learning" OR "AI" OR "neural network" OR "intelligent machine" OR "artificial intelligence" OR "machine learning" OR "algorithm\*") AND ("experienc\*" OR "perception" OR "perceive" OR "attitude" OR "judge\*" OR "viewpoint" OR "sense" OR "opinion" OR "evaluat\*" OR "feel\*" OR "perspective" OR "prefer\*"))*

Dit resulteerde in een initiële dataset van 309 studies na exclusie van dubbele artikelen. Vervolgens bleven er na bestuderen van titels en abstracts door twee onderzoekers nog 77 artikelen over. Daarna hebben we deze artikelen individueel volledig gelezen waarna er 18 overbleven voor de inclusie. Tenslotte hebben we op basis van referenties in deze artikelen en een check op Google Scholar nog 4 studies toegevoegd. In totaal hebben we dus 22 artikelen geanalyseerd voor deze literatuurstudie (zie de artikelen met een \* in [Referenties](#)).



Voor de data-analyse hebben we een Excel spreadsheet gemaakt waarin we als eerste de details van de artikelen beschreven (publicatiejaar, tijdschrift, onderzoekscontext, methoden). Ten tweede werden de belangrijkste termen en concepten genoteerd (bijv. gebruikte AI-tools) en ten slotte werden de belangrijkste bevindingen opgeschreven. Daarna werd een overzicht van de belangrijkste thema's in onze uiteindelijke sample gemaakt. Tenslotte werden de ervaringen van kenniswerkers gecategoriseerd, evenals de gevolgen voor werkontwerp die expliciet of impliciet werden beschreven en hebben we factoren genoteerd die van invloed waren op deze ervaringen.

### Exploratieve casestudies

Deelprojecten 1-3 zijn gebaseerd op casestudies, terwijl deelproject 4 gebaseerd is op interviews met wetenschappelijk personeel. Het karakter van deze deelstudies is verkennend van aard – waarbij we gebruik hebben gemaakt van een kwalitatief onderzoeksontwerp. Dit betekent dat we als onderzoekers een open en explorerende houding hebben aangenomen om ervaringen met AI in de praktijk te onderzoeken en inzichten te krijgen in de veranderingen in de organisatie.

Om antwoord te krijgen op de vraag wat de ervaringen van kenniswerkers zijn met het werken met AI hebben we ervoor gekozen om een case studies uit te voeren bij organisaties die kunstmatige intelligentie ontwikkelen en deze AI tools (gedeeltelijk) in de werkpraktijk gebruiken. Casestudies zijn hiervoor geschikt omdat we te maken hebben met een relatief nieuw en complex fenomeen als de ontwikkeling en toepassing van AI. Met casestudies hebben we dit fenomeen holistisch in de organisatiecontext kunnen analyseren en hierbij de rol en ervaringen van de verschillende groepen stakeholders en de werkcontext kunnen onderzoeken. We hebben in totaal vier verschillende organisaties onderzocht en verkend welke AI technologie en applicatie(s) zij gebruiken en hoe dit werd ervaren.

De selectie van organisaties is gebaseerd op contacten in het eigen professionele netwerk. We hebben een veelvoud aan contactpersonen benaderd en gesproken, maar het bleek een behoorlijke uitdaging te zijn om toegang te krijgen tot organisaties. Uiteindelijk hebben we na meerdere verkennende gesprekken vier organisaties bereid gevonden om deel te nemen. De deelstudies zijn uitgevoerd bij een tweetal ziekenhuizen, een opsporingsdienst en een universiteit, waarbij we als criteria hebben gehanteerd dat er gebruik gemaakt wordt van een vorm van kunstmatige intelligentie en waarbij we ten minste een deel van de werkzaamheden als kenniswerk kunnen kwalificeren om zodoende de ervaringen van kenniswerkers met AI te kunnen onderzoeken in een organisationele context. De deelstudies bestaan uit case studies bij twee ziekenhuizen, een opsporingsdienst en een universiteit.

Kenmerkend voor deze onderzochte organisaties is dat de ontwikkeling en toepassing van AI-technologie intern plaatsvonden. In alle gevallen waren de AI applicaties nog volop in ontwikkeling en kunnen we niet spreken over een volledig uitontwikkelde applicaties – dit zal ook van invloed kunnen zijn op de ervaringen met de technologie. Hoewel dit als een beperking kan worden gezien van het onderzoek gaf het ons ook de unieke kans om de ontwikkeling van AI en de interactie tussen ontwikkelaars en eindgebruikers te bestuderen. De casestudie organisaties bevonden zich in verschillende fases van ontwikkeling van AI: de Neurologie en Opsporingsdienst waren al vergevorderd met de toepassing van geavanceerde AI-technieken, terwijl de KNO nog aan het begin stond en meer een automatiserend algoritme gebruikt op weg naar de ontwikkeling van AI.

Bij de empirische deelstudies hebben we gebruik gemaakt van een combinatie van interviews, observaties, document analyse en (in)formele gesprekken. Hierbij hebben we alle belanghebbenden gesproken; we hebben niet alleen het perspectief van de werknemers, maar ook die van die leidinggevenden en innovatie- en HR managers meegenomen. Bovendien is een waardevol aspect van ons onderzoek dat we ontwikkelaars hebben gesproken en hierdoor een unieke inkijk hebben gekregen in de hun rol en ervaringen met werken met AI. Hierbij hebben gesproken met team leads, product owners, data scientists, developers en customer managers. Gedurende het onderzoek is ook gebleken dat het ontwikkelproces van de AI applicaties van belang is voor de ervaring met AI. Daarmee kwam ook naar voren dat ontwikkelaars hierbij een belangrijke rol spelen. Derhalve hebben we ook hun ervaringen met AI onderzocht.

Ons veldwerk heeft plaatsgevonden tussen juli 2022 en december 2023 waarbij we in totaliteit 80 interviews hebben gehouden en een veelvoud aan informele gesprekken hebben gevoerd. Voor de semigestructureerde interviews hebben we van tevoren een lijst met topics opgesteld, afhankelijk van de rol van de medewerkers. Daarbij hebben we drie groepen onderscheiden: de ontwikkelaars, de eindgebruikers en de leidinggevenden. De interviews waren semigestructureerd en bevatten een aantal hoofdthema's: beschrijving van functie en organisatie; beschrijving van dagelijkse werkproces en primaire taken; de rol van gebruikte (AI) technologie in het dagelijkse werkproces; specifieke ervaringen met (AI) technologie; veranderingen in werkontwerp; en ervaringen met introductie en implementatie van (AI) technologie.

We hebben daarnaast ook Master studenten bij het project betrokken en hebben de inzichten van twee Master studenten (Business Administration en Health Sciences) gebruikt en verwerkt in dit eindrapport.

### Data-analyse

We hebben de data-analyse uitgevoerd middels een combinatie van codeerstrategieën, geïnspireerd door het werk van Gioia et al. (2013). Om van de data bevindingen te maken hebben we per casestudie codes en thema's gecreëerd op basis van een combinatie van open coderen en selectief coderen met de hulp van het theoretisch raamwerk dat affordances en werkontwerp combineert – wat diende als *sensitizing framework*. Hierdoor was het mogelijk om middels een duidelijke theoretische leidraad antwoorden te formuleren op de onderzoeksvragen en tegelijkertijd om nieuwe (theoretische) inzichten te verkrijgen.

Ten eerste hebben we voor elke deelstudie een rapportage opgesteld met de belangrijkste bevindingen – deze hebben we vervolgens gebruikt om de deelstudies in dit rapport te beschrijven. Vervolgens hebben we op basis van deze inzichten overkoepelend de belangrijkste thema's uit de onderzoeksvragen in kaart gebracht. We hebben tijdens het onderzoek continue de nieuw verkregen data geanalyseerd en geïnterpreteerd. Deze kwalitatieve verkennende methode heeft ertoe geleid dat we antwoord konden geven op de vraag hoe medewerkers het samenwerken met AI ervaren, wat er in hun werk en de organisatie van werk verandert, maar heeft ook onverwachte nieuwe inzichten opgeleverd zoals het belang van de ontwikkelaars en het ontwikkelproces.