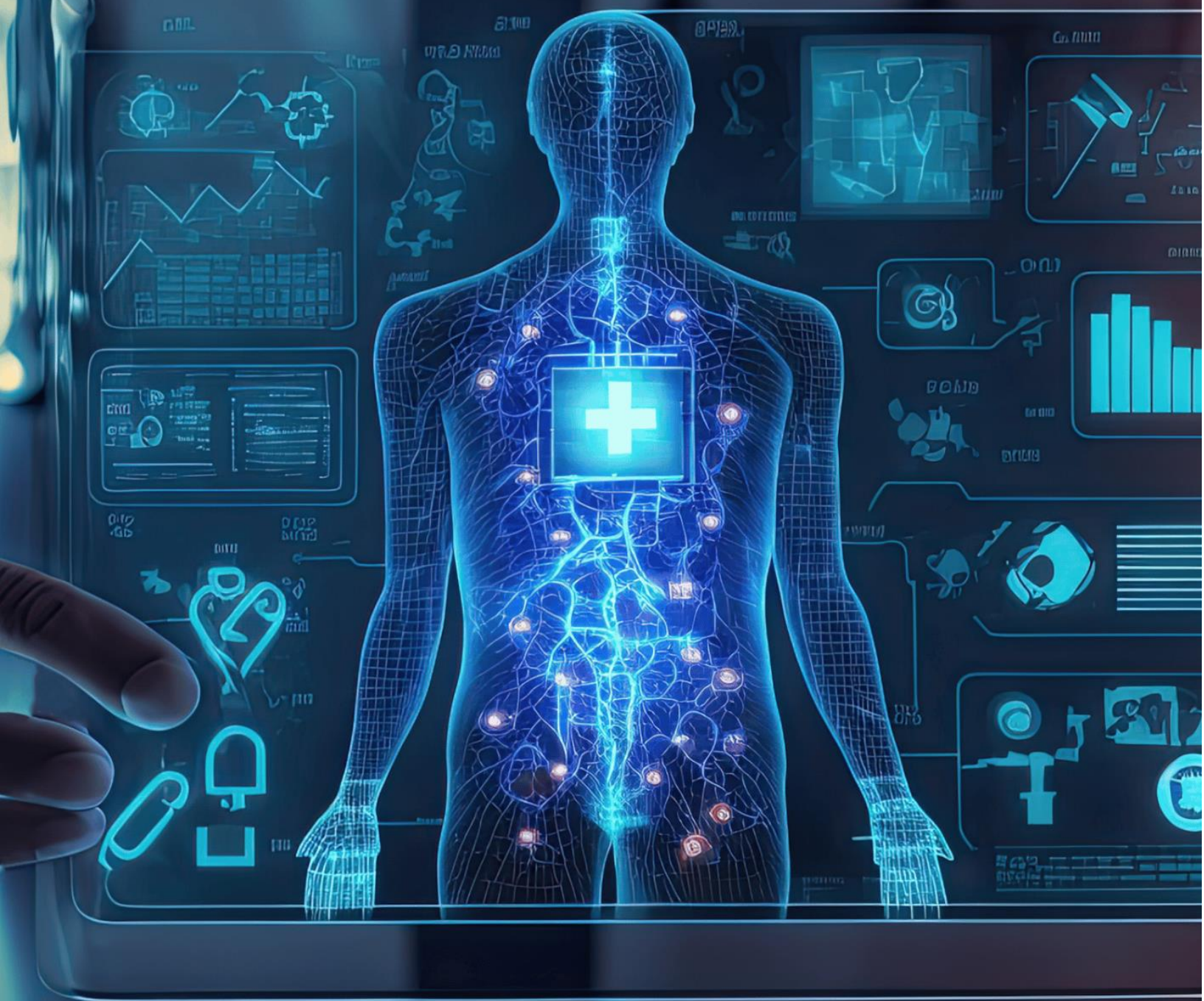


Plan van Aanpak

meesterproef 2024-2025



Atos

Informatiepagina

Datum	11.10.2024
Auteurs	Ebrar Basaran Rana Tümer Sanae Ben Hmido Nisrine Hajjab
Aantal Pagina's	28 pagina's
Opdrachtgever	Atos Nederland
Contactpersoon	Frido Hageman
Projectnaam	Gebruik van kunstmatige intelligentie in de zorg
School	Calandlyceum Amsterdam
Begeleiders vanuit school	Xaripha M. Schaad & Henk Petter
Experts	Sara Ben Hmido & Ahmet Basaran

[Groepswebsite](#)



**Caland
Lyceum**

Atos

Samenvatting

In de moderne zorgsector is de vraag naar snellere en betrouwbaardere diagnoses sterk toegenomen, wat een grote druk legt op zorgverleners. Traditionele methoden schieten soms tekort door onder anderen menselijke fouten. Kunstmatige intelligentie (AI) biedt een mogelijke oplossing door diagnostische en voorspellingssystemen te verbeteren. Maar het brengt ook uitdagingen met zich mee, zoals ethische vraagstukken en technische beperkingen.

Ons project richt zich op het onderzoeken hoe AI kan worden ingezet om diagnoses en voorspellingssystemen in de zorg te verbeteren. Hierbij houden we rekening met belangrijke aspecten zoals ethische kwesties. In dit Plan van Aanpak beschrijven we hoe we deze periode te werk gaan om een mooi onderzoeksrapport op de leveren.

Inhoudsopgave

Voorwoord	4
1. Inleiding.....	5
1.1 Probleemstelling.....	5
1.2 Opdrachtgever	5
1.3 Opdracht	6
1.3.1 Hoofdvraag	6
1.3.2 Deelvragen.....	7
1.4 Verwachting opdrachtgever	7
2. Theoretische kader	8
Wat is Kunstmatige Intelligentie (KI)?	8
Hoe werkt Kunstmatige Intelligentie?.....	8
Verschillende soorten Kunstmatige intelligentie	8
Belangrijkste Technieken in Kunstmatige Intelligentie	9
Waar wordt Kunstmatige Intelligentie Gebruikt?.....	10
Uitdagingen en Ethische Vragen	10
De Toekomst van Kunstmatige Intelligentie	10
Wat is technologie in de zorg?.....	10
Waarom is technologie belangrijk in de zorg?.....	11
Voorbeelden van technologie in de zorg	11
Hoe helpt technologie artsen en zorgverleners?	12
Hoe helpt technologie patiënten?	13
Uitdagingen en nadelen van technologie in de zorg	13
De toekomst van technologie in de zorg	14
Hoe werkt Kunstmatige Intelligentie in de zorg?.....	14
Toepassingen van Kunstmatige Intelligentie in de Zorg	15
3. Programma van eisen.....	18
4. Deliverables	20
4.1 Planning Deliverable	20
5. Proces en afronding	22
5.1 Proces.....	22
5.2 Afronding	22
5.3 Beoordeling.....	22
6. Literatuurlijst.....	23
7. Planning	25

Voorwoord

Voor u ligt het Plan van Aanpak (PvA) van ons meesterproefproject, uitgevoerd door Rana, Ebrar, Sanae en Nisrine, leerlingen van het Calandlyceum. In ons laatste schooljaar werken wij aan een belangrijk en actueel onderwerp: de inzet van kunstmatige intelligentie (AI) in de gezondheidszorg. Het project is gestart op 15 september en loopt tot 11 maart.

De afgelopen vijf jaar hebben wij het vak O&O (Onderzoek en Ontwerp) gevolgd, waarin we diverse vaardigheden hebben ontwikkeld. Door regelmatig verslagen te schrijven, zijn we hierin steeds beter geworden. Dit is ons laatste Plan van Aanpak voor de meesterproef, waarin we laten zien wat we in al die jaren hebben geleerd. We hebben ons vooral goed ontwikkeld op gebieden zoals samenwerking, brainstormen, plannen en presenteren. Dit jaar werken we met de scrum-methode, die ons helpt om het project overzichtelijk en gestructureerd te houden.

Wij worden ondersteund door Atos als opdrachtgever, met meneer Hageman als onze contactpersoon. Zijn enthousiasme en hulp vanaf de eerste meeting hebben ons veel geholpen. Ook willen wij onze O&O-docenten, de heer H. Petter en mevrouw X.M. Schaad, bedanken voor de tijd en uitleg die zij ons hebben gegeven.

Met veel interesse en inzet kijken wij ernaar uit om dit project succesvol af te ronden en onze resultaten te presenteren.

1. Inleiding

Voor dit project zullen we onderzoeken hoe kunstmatige intelligentie ingezet kan worden in de zorg. We vinden deze opdracht interessant omdat ons team een sterke interesse heeft in de zorgsector en we ervan overtuigd zijn dat nieuwe technologieën, zoals AI, kunnen bijdragen aan verdere verbeteringen. Hieronder vindt u meer informatie over het onderwerp, de opdrachtgever en de opdracht.

1.1 Probleemstelling

De zorgsector is voortdurend in ontwikkeling, waarbij technologische vooruitgang, zoals kunstmatige intelligentie (AI), een cruciale rol speelt. Daarnaast verandert ook de zorgvraag: patiënten verwachten steeds snellere en betrouwbaardere diagnoses, wat de druk op zorgverleners vergroot. Traditionele diagnostische methoden kunnen echter leiden tot vertragingen en menselijke fouten, wat de efficiëntie en nauwkeurigheid van de zorg schaadt.

AI kan worden ingezet om deze uitdagingen aan te pakken, door diagnoses sneller en nauwkeuriger te maken. Toch brengt kunstmatige intelligentie uitdagingen met zich mee, zoals ethische kwesties en technische beperkingen. Dit onderzoek richt zich daarom op de vraag hoe kunstmatige intelligentie kan worden ingezet om diagnose- en voorspellingssystemen in de zorg te verbeteren.

1.2 Opdrachtgever

Onze opdrachtgever is Atos Nederland. Atos is een IT-bedrijf dat zich wereldwijd bezighoudt met systeemontwikkelingen en consultancy. Het is een bedrijf dat samenwerkt met klanten uit verschillende sectoren, zoals de overheid, energie, gezondheidsdienst en financiële diensten. Ze zijn ook een IT-partner van de Olympische- en de Paralympische spelen.

Onze contactpersoon is Frido Hageman. Meneer Hageman werkt sinds 2018 bij Atos als Principal Consultant. Hij heeft hiernaast jongeren begeleid als coach bij Stichting Welschap.

Met een sterke technische achtergrond, waaronder een master in System Engineering van de TU Delft en een bachelor in Electrical Engineering, is Frido een veelzijdige consultant. Hij weet technische problemen op te lossen en houdt rekening met de menselijke kant van projecten, zoals samenwerken en verandermanagement. Hij is vooral sterk in het koppelen van technologische innovaties aan bedrijfsstrategieën. Dit maakt hem de perfecte opdrachtgever voor ons!

In zijn huidige rol bij Tech Foundations, een afdeling van Atos die digitale technologie toepast voor bedrijven en de samenleving, richt Frido zich op het ontwikkelen van innovatieve en duurzame oplossingen met een positieve maatschappelijke impact. Dankzij zijn ervaring en kennis begrijpt hij zowel de zakelijke als de menselijke kant van projecten en levert hij effectieve oplossingen voor digitale uitdagingen.



Afbeelding 1: De opdrachtgever, Atos Nederland



Afbeelding 2: contactpersoon, meneer Hageman

1.3 Opdracht

Hetgeen dat wij gedurende het project gaan uitvoeren, is als volgt:

Wij gaan onderzoeken hoe kunstmatige intelligentie, ofwel AI (Artificial Intelligence), kan worden ingezet in de zorg voor het verbeteren van de diagnose en voorspellingssystemen. Hierbij zijn een aantal zaken waarmee wij rekening moeten houden. Zo moeten wij rekening houden met ethische kwesties en de Algemene verordening gegevensbescherming. Alle andere zaken waarmee er rekening gehouden moet worden, staan verder in dit Plan van Aanpak. Hetgeen dat wij gaan opleveren aan de opdrachtgever is een verslag waarin het onderzoek is verwerkt.

1.3.1 Hoofdvraag

De hoofdvraag is als volgt:

'Hoe kan kunstmatige intelligentie worden ingezet voor het verbeteren van de diagnose en voorspellingssystemen in de zorg?'

1.3.2 Deelvragen

De deelvragen die wij in het onderzoek gaan beantwoorden, zijn als volgt:

- *Hoe kan kunstmatige intelligentie de nauwkeurigheid en de snelheid van medische diagnoses verbeteren?*
- *Hoe wordt kunstmatige intelligentie op dit moment gebruikt in voorspellingssystemen voor ziekteprogressie?*
- *Wat zijn de technische en organisatorische beperkingen voor het gebruik van kunstmatige intelligentie in de zorg?*
- *Wat zijn de ethische uitdagingen van het gebruik van kunstmatige intelligentie bij diagnoses in de zorgsector?*
- *Hoe betrouwbaar zijn de systemen van kunstmatige intelligentie in vergelijking met de menselijke experts op het gebied van diagnoses stellen?*

1.4 Verwachting opdrachtgever

De opdrachtgever verwacht van ons een onderzoeksverslag waarin zowel de hoofdvraag als de deelvragen worden beantwoord. Het verslag moet gebaseerd zijn op onderzoek en een analyse van de inzet van kunstmatige intelligentie in de zorg, specifiek met betrekking tot diagnoses en voorspellingssystemen. Daarnaast heeft de opdrachtgever specifieke eisen gesteld, die te vinden zijn in het hoofdstuk 'Programma van Eisen'.

2. Theoretische kader

Wat is Kunstmatige Intelligentie (KI)?

Kunstmatige Intelligentie (KI) gaat over het maken van computersystemen die taken kunnen uitvoeren waar normaal menselijke intelligentie voor nodig is. Denk aan dingen als het begrijpen van gesproken taal, het herkennen van voorwerpen in foto's, het spelen van een spel, of zelfs het rijden van een auto. Computers kunnen dit doen door patronen te leren uit gegevens, zonder dat mensen ze precies vertellen hoe elke stap werkt.

Hoe werkt Kunstmatige Intelligentie?

AI werkt met behulp van data (gegevens) en algoritmes. Stel je voor dat je een stapel foto's hebt van katten en honden. Als je een AI-systeem die foto's laat zien, kan het systeem leren om te herkennen welke foto's katten en welke honden zijn. Dit leren doet de computer door patronen te ontdekken in de gegevens (bijvoorbeeld, katten hebben vaak spitse oren, honden vaak ronde). Hoe meer voorbeelden de computer krijgt, hoe beter hij wordt in het herkennen van nieuwe, onbekende foto's.

Verschillende soorten Kunstmatige intelligentie

1. Smalle of zwakke KI (Narrow AI): Dit zijn systemen die heel goed zijn in één taak.

Bijvoorbeeld:

- Gezichtsherkenning: KI die gezichten kan herkennen in foto's.
- Virtuele assistenten zoals Siri of Google Assistant: Deze KI-systemen kunnen simpele taken uitvoeren zoals het zetten van een wekker of het geven van weerberichten.

Ze zijn slim in één ding, maar ze kunnen geen andere dingen doen waar ze niet voor zijn ontworpen.

2. Algemene of sterke KI (General AI): Dit is een systeem dat net zo slim kan zijn als een mens in allerlei verschillende taken. Dit bestaat nog niet echt, maar wetenschappers werken eraan om machines te bouwen die kunnen denken, redeneren en leren zoals een mens.

Belangrijkste Technieken in Kunstmatige Intelligentie

1. Machine Learning (ML): Dit is een methode waarbij computers leren van gegevens. In plaats van dat je de computer stap voor stap vertelt wat hij moet doen, geef je hem voorbeelden, en hij ontdekt zelf wat de regels zijn. Bijvoorbeeld:

- Als je de computer veel foto's van katten en honden laat zien, leert hij het verschil zonder dat jij hem vertelt "katten hebben puntige oren" of "honden hebben ronde oren".
- ML is in veel toepassingen de kracht achter KI.

2. Deep Learning: Dit is een speciaal type machine learning dat gebruikmaakt van neurale netwerken. Neurale netwerken bestaan uit lagen van met elkaar verbonden 'neuronen', vergelijkbaar met de manier waarop het menselijk brein werkt. Deep learning wordt bijvoorbeeld gebruikt voor spraakherkenning, het herkennen van objecten in foto's, of zelfs om kunst te maken.

3. Neurale Netwerken: Dit is een systeem dat probeert de manier waarop de hersenen werken na te bootsen. Neurale netwerken bestaan uit een aantal lagen, en elke laag verwerkt informatie op een bepaalde manier. Als je een foto van een kat invoert in een neurale netwerk, kan de eerste laag misschien lijnen en vormen herkennen, de tweede laag kan oren of ogen herkennen, en de laatste laag kan beslissen of het een kat of een hond is.

4. Natural Language Processing (NLP): Dit is een deel van KI dat zich bezighoudt met het begrijpen en verwerken van menselijke taal. Bijvoorbeeld, wanneer je een vraag stelt aan Siri, moet het systeem de woorden in je zin begrijpen en analyseren om het juiste antwoord te geven. NLP wordt gebruikt voor chatbots, automatische vertalers (zoals Google Translate), en systemen die tekst schrijven of samenvatten.

5. Computer Vision: Dit is een deel van KI dat computers helpt om beelden te begrijpen. Het stelt machines in staat om foto's en video's te analyseren en objecten of gezichten te herkennen. Computer vision wordt gebruikt voor gezichtsherkenning op smartphones, zelfrijdende auto's die verkeersborden en obstakels zien, of zelfs medische systemen die ziektes in röntgenfoto's ontdekken.

Waar wordt Kunstmatige Intelligentie Gebruikt?

1. Gezondheidszorg:

- KI wordt gebruikt om ziekten sneller te diagnosticeren door medische beelden, zoals röntgenfoto's of MRI-scans, te analyseren.
- Het kan helpen bij het voorspellen van ziektes door te kijken naar iemands medische geschiedenis en leefstijl.
- In sommige gevallen wordt KI gebruikt om nieuwe medicijnen te ontwikkelen door te analyseren hoe verschillende chemische stoffen werken.

2. Zelfrijdende auto's:

- Zelfrijdende auto's gebruiken KI om hun omgeving te begrijpen, zoals verkeersborden, andere voertuigen, en voetgangers. Dit helpt de auto om veilig door het verkeer te navigeren zonder menselijke tussenkomst.

3. Klantenservice:

- Veel bedrijven gebruiken chatbot die op basis van KI vragen van klanten kunnen beantwoorden. Dit bespaart tijd en helpt bedrijven om snel en efficiënt te reageren.

4. Entertainment:

- KI wordt gebruikt om films, muziek en series aan te bevelen op basis van wat je eerder hebt gekeken of geluisterd (zoals bij Netflix of Spotify).
- Het kan ook nieuwe inhoud genereren, zoals het creëren van nieuwe muziek of zelfs kunst.

5. Smartphones en Virtuele Assistenten:

- Virtuele assistenten zoals Siri, Google Assistant of Alexa gebruiken KI om spraakopdrachten te begrijpen en uit te voeren.
- KI helpt ook bij het maken van betere foto's door beeldoptimalisatie en filters.

Uitdagingen en Ethische Vragen

Hoewel KI veel voordelen heeft, zijn er ook enkele uitdagingen en ethische vragen:

1. Privacy: KI-systemen hebben vaak grote hoeveelheden gegevens nodig om goed te kunnen werken. Dit roept vragen op over privacy en gegevensbescherming, vooral als het gaat om gevoelige informatie zoals medische of persoonlijke gegevens.
2. Bias (Vooringenomenheid): KI-systemen leren van data die mensen ze geven. Als deze gegevens een vooroordeel of een fout bevatten, kan de KI dat overnemen en bijvoorbeeld discriminerende beslissingen maken.
3. Werkgelegenheid: Er is ook zorg dat KI sommige banen zal vervangen, vooral in sectoren waar taken geautomatiseerd kunnen worden. Denk bijvoorbeeld aan fabriekswerk, maar ook aan klantenservice en zelfs creatieve beroepen.
4. Besluitvorming Als KI-systemen verantwoordelijk worden voor belangrijke beslissingen, zoals wie een lening krijgt of wie in aanmerking komt voor een medische behandeling, moeten we zeker weten dat deze systemen eerlijk en transparant zijn.

De Toekomst van Kunstmatige Intelligentie

KI blijft zich snel ontwikkelen en zal in de toekomst nog veel meer mogelijkheden bieden. Er wordt gewerkt aan:

- Sterke KI, waarbij machines kunnen denken en leren zoals mensen.
- KI in de ruimtevaart, zoals robots die kunnen helpen bij missies naar Mars.
- Samenwerking tussen mens en machine, waarbij KI menselijke capaciteiten vergroot in plaats van vervangt, zoals in de gezondheidszorg of onderwijs.

KI heeft het potentieel om onze wereld enorm te veranderen, en hoe meer we erover leren, hoe beter we kunnen begrijpen hoe het op een verantwoorde manier kan worden ingezet.

Wat is technologie in de zorg?

Technologie in de zorg gaat over het gebruik van machines, computers en digitale hulpmiddelen om de zorg voor patiënten beter, sneller en gemakkelijker te maken. Dit kan variëren van eenvoudige apparaten, zoals thermometers en bloeddrukmeters, tot complexe technologieën zoals robots, kunstmatige intelligentie (KI), en systemen die medische gegevens bijhouden. Technologie maakt de gezondheidszorg efficiënter en nauwkeuriger.

Waarom is technologie belangrijk in de zorg?

Het helpt artsen om beter diagnoses te stellen, behandelingen te verbeteren, en patiënten sneller te helpen. Bovendien kan technologie helpen om gezondheidsproblemen te voorkomen door mensen beter te monitoren en te ondersteunen in hun dagelijks leven.

Voorbeelden van technologie in de zorg

1. Elektronische Patiëntendossiers (EPD):
 - Dit zijn digitale systemen waarin alle medische informatie van een patiënt wordt opgeslagen. Denk aan je medische geschiedenis, medicijnen die je gebruikt, en resultaten van testen.
 - Artsen kunnen hierdoor snel je informatie inzien, wat handig is als je naar een specialist gaat of van huisarts wisselt.
 - Dit systeem zorgt er ook voor dat informatie veilig wordt bewaard, zodat alleen bevoegde zorgverleners toegang hebben tot je gegevens.
2. Telezorg (Telemedicine):
 - Telezorg is het op afstand verzorgen en begeleiden van patiënten via technologie. Dit kan door middel van een videochat met je arts, waardoor je niet altijd naar het ziekenhuis of de dokter hoeft te gaan.
 - Vooral in tijden van de COVID-19-pandemie werd dit veel gebruikt. Patiënten konden hun symptomen bespreken en advies krijgen zonder dat ze fysiek aanwezig hoefden te zijn.
 - Telezorg is handig voor mensen die op afgelegen plekken wonen of moeilijk kunnen reizen.
3. Robots in de zorg:
 - In sommige ziekenhuizen en zorginstellingen worden robots gebruikt om taken uit te voeren zoals het bezorgen van medicijnen, het schoonmaken van ruimtes, of zelfs het helpen van chirurgen tijdens operaties.
 - Chirurgische robots, zoals de Da Vinci-robot, kunnen artsen helpen om precieze operaties uit te voeren met kleinere incisies. Dit leidt tot minder pijn en een sneller herstel voor de patiënt.
4. Kunstmatige Intelligentie (KI):
 - KI wordt steeds belangrijker in de zorg. Het kan artsen helpen om ziektes sneller te herkennen door medische beelden (zoals röntgenfoto's of MRI-scans) te analyseren en patronen te vinden die moeilijk door mensen gezien kunnen worden.
 - KI-systemen kunnen bijvoorbeeld huidkanker herkennen door foto's van moedervlekken te analyseren of voorspellen wie een groter risico heeft op hartproblemen door medische gegevens te bestuderen.
5. Apps en draagbare technologie:
 - Veel mensen gebruiken gezondheidsapps op hun smartphone of smartwatches om hun gezondheid te volgen. Denk aan apps die je helpen om meer te bewegen, beter te slapen of je hartslag te meten.
 - Draagbare apparaten zoals smartwatches kunnen zelfs continu je hartslag, slaap, en activiteit meten en je waarschuwen als er iets niet klopt. Sommige apparaten kunnen zelfs een ECG (hartfilmpje) maken en dit naar je dokter sturen.
6. Virtual Reality (VR) en Augmented Reality (AR):

- Virtual Reality wordt soms gebruikt om patiënten te helpen ontspannen tijdens behandelingen of operaties. Het kan ook worden ingezet om chirurgen te trainen door hen te laten oefenen in een virtuele omgeving.
 - Augmented Reality helpt artsen tijdens operaties om door middel van speciale brillen extra informatie te zien, zoals bloedvaten of andere structuren in het lichaam, waardoor ze nauwkeuriger kunnen werken.
7. 3D-printing:
- Met 3D-printing kunnen artsen op maat gemaakte implantaten maken, zoals heupgewrichten of kunstmatige botten. Deze technologie zorgt ervoor dat protheses en implantaten perfect passen bij de anatomie van de patiënt.
 - Ook kunnen sommige huidlagen worden geprint, wat nuttig is voor patiënten die brandwonden hebben of andere huidbeschadigingen.
8. Slimme bedden en apparatuur:
- In ziekenhuizen zijn er slimme bedden die het comfort van patiënten automatisch aanpassen, bijvoorbeeld door de hoek van het bed aan te passen als iemand moeite heeft met ademen.
 - Sommige apparaten in ziekenhuizen kunnen ook automatisch gegevens verzamelen over vitale functies (zoals hartslag, bloeddruk, zuurstofniveau) en waarschuwen als er iets misgaat.

Hoe helpt technologie artsen en zorgverleners?

1. Snellere en nauwkeurigere diagnoses:
 - Technologie helpt artsen om snel en nauwkeurig te bepalen wat er aan de hand is met een patiënt. Machines en computers kunnen bijvoorbeeld bloedtesten uitvoeren, medische beelden scannen, of andere informatie analyseren om een diagnose te stellen.
2. Betere communicatie en samenwerking:
 - Met elektronische systemen kunnen artsen en specialisten makkelijker samenwerken en informatie uitwisselen. Zo kunnen ze beter beslissingen nemen over behandelingen zonder dat patiënten zelf hun hele dossier hoeven mee te nemen.
3. Efficiëntere zorg:
 - Technologie bespaart tijd voor zorgverleners. In plaats van handmatig gegevens in te voeren of te zoeken naar informatie, hebben ze snel toegang tot alles wat ze nodig hebben. Dit betekent meer tijd voor directe zorg voor patiënten.
4. Preventieve zorg:
 - Door gegevens over patiënten te verzamelen en te analyseren, kunnen zorgverleners eerder gezondheidsproblemen zien aankomen. Dit helpt om ziektes te voorkomen of in een vroeg stadium te behandelen, voordat ze ernstig worden.

Hoe helpt technologie patiënten?

1. Zelfcontrole en monitoring:
 - Mensen kunnen met behulp van technologie zelf hun gezondheid in de gaten houden. Bijvoorbeeld door thuis hun bloeddruk te meten, hun bloedsuiker te controleren, of apps te gebruiken die helpen met het bijhouden van medicatie.
2. Toegankelijkheid:
 - Technologie maakt zorg toegankelijker voor iedereen. Mensen in afgelegen gebieden kunnen via telezorg in contact komen met artsen, en mensen met beperkte mobiliteit kunnen gemakkelijker informatie en hulp krijgen zonder dat ze naar een zorginstelling hoeven te gaan.
3. Meer betrokkenheid bij je eigen gezondheid:
 - Door apps en draagbare apparaten kunnen mensen actiever bezig zijn met hun eigen gezondheid. Ze kunnen hun eetpatroon volgen, hun beweging bijhouden, of herinneringen krijgen om medicijnen in te nemen.
4. Minder wachttijden:
 - Technologie kan helpen om zorg efficiënter te organiseren, bijvoorbeeld door slimme planningssystemen te gebruiken. Dit leidt tot kortere wachttijden voor afspraken en behandelingen.

Uitdagingen en nadelen van technologie in de zorg

Hoewel technologie veel voordelen biedt, zijn er ook enkele uitdagingen:

1. Kosten:
 - Veel nieuwe technologieën zijn duur om aan te schaffen en te implementeren. Vooral in ontwikkelingslanden kan dit een probleem zijn, omdat niet alle zorginstellingen zich de nieuwste technologie kunnen veroorloven.
2. Privacy en veiligheid:
 - Met de groei van digitale patiëntendossiers en gezondheidsapps is er altijd een risico dat persoonlijke gezondheidsgegevens in de verkeerde handen vallen. Het is belangrijk dat deze informatie goed wordt beveiligd.
3. Technologie versus menselijke zorg:
 - Hoewel technologie veel kan helpen, blijft menselijke zorg onmisbaar. Sommige patiënten kunnen het gevoel hebben dat technologie de menselijke aanraking vervangt, wat hun zorgervaring minder persoonlijk maakt.
4. Training voor zorgverleners:
 - Zorgverleners moeten leren omgaan met nieuwe technologieën, wat tijd en moeite kost. Niet iedereen is even snel in het omarmen van technologische innovaties, en er is training nodig om ervoor te zorgen dat alle zorgverleners de nieuwe systemen goed kunnen gebruiken.

De toekomst van technologie in de zorg

In de toekomst zal technologie waarschijnlijk een nog grotere rol spelen in de zorg. We kunnen verwachten dat:

- Zelfrijdende medische voertuigen ziekenhuizen en artsen kunnen ondersteunen bij spoedeisende hulp.
- Meer draagbare gezondheidsapparaten mensen zullen helpen om hun gezondheid te monitoren en vroegtijdig problemen te signaleren.
- KI en robotica nog nauwkeuriger en veelzijdiger zullen worden, met zelfs meer toepassingen voor diagnose, chirurgie, en zorg voor chronisch zieken.

Technologie heeft het potentieel om de zorg toegankelijker, efficiënter en gepersonaliseerder te maken, wat uiteindelijk leidt tot betere gezondheidsresultaten voor iedereen.

Hoe werkt Kunstmatige Intelligentie in de zorg?

In de gezondheidszorg wordt KI vaak gebruikt om grote hoeveelheden medische gegevens te analyseren, zoals medische beelden, patiëntendossiers en onderzoeksresultaten. Door patronen te herkennen in deze gegevens kan KI helpen bij het stellen van diagnoses, het voorspellen van ziektes, en het optimaliseren van behandelplannen. Er zijn verschillende methoden binnen KI die worden gebruikt in de zorg, zoals:

1. Machine Learning (ML): Dit is een techniek waarbij computers leren van gegevens. In de zorg wordt machine learning bijvoorbeeld gebruikt om medische beelden te analyseren en ziektes zoals kanker te detecteren.
2. Deep Learning: Dit is een geavanceerde vorm van machine learning waarbij neurale netwerken worden gebruikt. Deze netwerken zijn geïnspireerd door het menselijk brein en kunnen complexe patronen herkennen. Deep learning wordt vaak toegepast bij beeldanalyse, zoals röntgenfoto's en MRI-scans, om afwijkingen op te sporen.
3. Natural Language Processing (NLP): Dit is een techniek waarmee computers menselijke taal kunnen begrijpen. In de zorg wordt NLP gebruikt om medische rapporten te analyseren en belangrijke informatie uit patiëntenverslagen te halen. Dit helpt artsen om snel relevante informatie te vinden in lange medische documenten.
4. Predictive Analytics (Voorspellende Analyse): Met behulp van KI kunnen computers voorspellen welke patiënten een hoger risico lopen op het ontwikkelen van bepaalde ziektes. Door patronen in gezondheidsgegevens te herkennen, kunnen artsen proactief ingrijpen om gezondheidsproblemen te voorkomen.

Toepassingen van Kunstmatige Intelligentie in de Zorg

KI wordt op verschillende manieren gebruikt in de zorg, en het aantal toepassingen groeit snel. Hier zijn enkele belangrijke voorbeelden:

1. Diagnose van ziektes

Een van de grootste voordelen van KI in de zorg is de mogelijkheid om ziektes sneller en nauwkeuriger te diagnosticeren.

- Medische beeldanalyse: KI kan worden getraind om medische beelden zoals röntgenfoto's, MRI-scans, en CT-scans te analyseren. Bijvoorbeeld, bij kankerscreening kan KI helpen om tumoren te detecteren die te klein zijn om door een arts opgemerkt te worden. Een goed voorbeeld hiervan is het gebruik van KI bij het vroeg opsporen van borstkanker door mammogrammen te analyseren.
- Huidkanker detectie: KI kan foto's van de huid analyseren en potentiële huidkankers zoals melanomen herkennen door te kijken naar afwijkingen in de huidstructuur en kleur. Dit is vaak nauwkeuriger en sneller dan een handmatige controle door een arts.

2. Voorspelling van ziektes en preventieve zorg

KI kan gezondheidsgegevens van patiënten analyseren om te voorspellen welke patiënten risico lopen op het ontwikkelen van een bepaalde ziekte. Dit wordt vooral gebruikt in preventieve zorg:

- Hartziekten: KI kan medische geschiedenis, bloeddrukmetingen, en andere gegevens van patiënten analyseren om te voorspellen of iemand een groter risico loopt op een hartaanval of beroerte. Dit stelt artsen in staat om preventieve maatregelen te nemen, zoals medicatie voorschrijven of leefstijladviezen geven.
- Diabetes: Door het analyseren van gegevens zoals bloedglucosewaarden en lichaamsgewicht, kan KI helpen voorspellen wie een verhoogd risico heeft op het ontwikkelen van diabetes type 2. Dit kan bijdragen aan vroegtijdige interventie en leefstijlveranderingen om de ziekte te voorkomen.

3. Personalisering van behandelingen

KI kan ook helpen bij het personaliseren van behandelingen voor patiënten. Dit wordt "gepersonaliseerde geneeskunde" genoemd.

- Behandelingsaanbevelingen: KI kan gegevens analyseren van eerdere patiënten met soortgelijke aandoeningen en kijken welke behandelingen het beste hebben gewerkt. Op basis van deze informatie kan KI-aanbevelingen doen voor de meest effectieve behandeling voor een specifieke patiënt. Dit wordt al toegepast bij kankerbehandelingen, waarbij KI helpt bepalen welke chemotherapie of immuuntherapie het beste zal werken voor een patiënt.
- Genetische analyse: KI kan genetische gegevens van een patiënt analyseren om te voorspellen welke medicijnen het beste zullen werken, of om te bepalen of iemand een genetische aanleg heeft voor een bepaalde ziekte. Dit helpt artsen om gerichtere en effectievere behandelingen te kiezen.

4. Robotchirurgie

Robotchirurgie is een opkomend gebied waar KI een grote rol speelt. Robots kunnen zeer nauwkeurige en gecompliceerde operaties uitvoeren, vaak met minder risico's en een snellere hersteltijd voor de patiënt.

- Da Vinci-systeem: Dit is een veelgebruikt robotsysteem voor minimaal invasieve operaties. De chirurg bestuurt de robotarmen, maar de robot helpt om uiterst nauwkeurige bewegingen uit te voeren. Met KI kunnen deze robots in de toekomst mogelijk zelfs zelfstandig eenvoudige operaties uitvoeren.

5. Virtuele zorgassistenten en chatbots.

KI wordt ook gebruikt voor virtuele zorgassistenten en chatbots die patiënten kunnen helpen met hun zorgbehoeften.

- Virtuele assistenten: Deze KI-systemen kunnen patiënten herinneren om hun medicatie in te nemen, hun symptomen bijhouden, en zelfs eenvoudige medische vragen beantwoorden. Dit is vooral handig voor oudere patiënten of mensen met chronische ziekten die regelmatig zorg nodig hebben.
- Chatbots: Chatbots worden gebruikt om vragen van patiënten te beantwoorden, afspraken te plannen, of zelfs gezondheidsadvies te geven. Deze technologie maakt de zorg toegankelijker en bespaart tijd voor zorgverleners.

6. Zorg op afstand en monitoring.

Voor patiënten met chronische aandoeningen, zoals diabetes of hartziekten, kan KI worden gebruikt om hun gezondheid op afstand te monitoren.

- Slimme wearables: Apparaten zoals smartwatches kunnen continu gegevens verzamelen, zoals hartslag, bloeddruk en slaapkwaliteit. KI kan deze gegevens analyseren om te waarschuwen wanneer er afwijkingen zijn, waardoor patiënten en artsen proactief kunnen handelen.
- Patiëntmonitoringsystemen: Patiënten kunnen sensoren dragen die hun vitale functies monitoren. Deze gegevens worden in realtime geanalyseerd door KI-systemen, die artsen waarschuwen wanneer er iets misgaat.

3. Programma van eisen

Hoewel een Programma van Eisen niet is gehecht aan een onderzoeksproject, zijn er eisen voor dit project vanuit de opdrachtgever:

- De juiste experts zijn aangehaakt tijdens het onderzoek. Hiermee worden experts bedoeld op het gebied van de zorg en kunstmatige intelligentie.
- Het onderzoek is onderbouwd met facts & figures. Dit houdt in dat het onderzoek wordt ondersteund door feiten en figuren. Dit kan gedaan worden door bijvoorbeeld infographics.
- Het onderzoeksrapport wordt opgeleverd in PowerPoint. En de team is in staat om dit te presenteren.

Belangrijk om te vermelden is, dat er in de loop van het project meerdere eisen gekoppeld kunnen worden aan het eindproduct. Mocht dit het geval zijn, dan wordt dit in het onderzoeksrapport vermeldt.

4. Deliverables

Zoals u eerder heeft kunnen lezen, hebben wij en paar eisen ontvangen waar het project aan moet voldoen. Hieronder ziet u een overzicht van de deliverables en de eisen die wij daaraan hebben gekoppeld.

Er zal een planning gemaakt worden die zal verhelderen wie wat zal gaan opleveren op welk datum. Ook staat er bij elke deliverable een eindverantwoordelijke die het uiteindelijke resultaat zal gaan opleveren. Voor nu ziet u hieronder paar belangrijke inlevermomenten en de eisen die eraan gekoppeld zijn.

Deliverabels	Verantwoordelijke	Streefdeadline
1. Planning	Ebrar	11-10-2024
2. Vooronderzoek	Sanae	01-11-2024
3. Onderzoek afbakenen	Nisrine	08-11-2024
4. Onderzoek voorbereiden.	Sanae	08-11-2024
5. Onderzoek uitvoeren	Rana	27-12-2024
6. Onderzoek afronden	Ebrar	7-02-2025

4.1 Planning Deliverable

Hieronder ziet u alle deliverables die we moeten afronden voor dit project. In de tabel ziet u de Deliverables, wat het inhoudt (in het kort) en wie eindverantwoordelijke is.

Deliverable	De taak	De inhoud	Verantwoordelijke
1	Contact met opdrachtgever	We houden om de week contact met de opdrachtgever, we houden de opdrachtgever op de hoogte waar we mee bezig zijn.	Ebrar
1.1	Groepswebsite	Alles wat we hebben gedaan, moet op de groepswebsite staan. De website moet er netjes en overzichtelijk uit zien.	Rana
1.2	De planning	Het moet voor iedereen uit het team duidelijk zijn wie wat doet.	Ebrar
2	Vooronderzoek	Er wordt een uitgebreid vooronderzoek gedaan naar het, Kunstmatige intelligentie in de zorg.	Sanae
2.1	Onderzoek afbreken	De onderzoeksopzet wordt uitgewerkt met aandacht voor de te onderzoeken aspecten, inclusief wie, wat, waar en wanneer. Er wordt ook beschreven welke gegevens van welke bronnen gebruikt zullen worden en hoe deze geanalyseerd zullen worden.	Nisrine
2.2	Onderzoek uitvoeren	Het onderzoek wordt voorbereid met een stap-voor-stap werkplan dat beschrijft hoe het uitgevoerd wordt, welke gegevens gebruikt en verwerkt worden, en hoe de resultaten opgeleverd worden.	Rana
2.3	Onderzoek afronden	Het onderzoek volgt het werkplan, met antwoorden op vragen in een rapport. Producten ter vermindering van stikstofuitstoot worden beschreven, en een trade-off matrix vergelijkt aanpassingen op effectiviteit en efficiëntie.	Ebrar
4	Feedback docent	Het grote onderzoek wordt getoond aan de docent (en). Die geeft een eventuele feedback.	Nisrine
5	Feedback opdrachtgever	Het grote onderzoek wordt getoond aan de opdrachtgever. Die geeft een eventuele feedback.	Sanae

6	Eindrapport	In het eindrapport staat alles over het project. Dit wordt ingeleverd bij de docent (en) en de opdrachtgever.	Alle teamleden (Ebrar levert het in)
---	-------------	---	--------------------------------------

5. Proces en afronding

5.1 Proces

Tijdens het project zal er door de teamleider (Ebrar) contact worden opgenomen met de opdrachtgever, om de ontwikkelingen op de project te laten weten. Er zal overigens om de twee weken worden gecommuniceerd met de opdrachtgever. Dit zal grotendeels worden gedaan via de mail. En als een van de partijen behoefte eraan heeft, zullen er live gesprekken plaatsvinden via Microsoft Teams of een face-to-face gesprek aan de kantoor van Atos in Amstelveen.

5.2 Afronding

Het eindrapport zal op 3 maart, in week 10 worden ingeleverd. Op 11 maart, de week daarop zal het project op het Calandlyceum gepresenteerd worden tijdens de meesterproef avond.

5.3 Beoordeling

Ieder teamlid zal gedurende het project twee soorten cijfers krijgen: een productcijfer en een procescijfer. Het productcijfer zal gebaseerd zijn op de Plan van Aanpak en het eindproduct. En het procescijfer zal gebaseerd zijn op de werkhouding gedurende het project. Hier vallen ook de Persoonlijke Ontwikkeling Plan en de SCRUM-poster onder.

Ieder teamlid zal een individueel procescijfer krijgen, maar het productcijfer zal voor ieder hetzelfde zijn.

De cijfers zullen worden gegeven door de begeleidende docent (en) van het O&O. De beoordelingen van de opdrachtgever en expert zal hierin worden meegenomen. Tot slot zal er worden gekeken naar de cijfers van het voor-examenjaar en hieruit zal er een cijfer ontstaan dat op de diploma terecht komt. En hiermee zal ook het technasium-avontuur worden afgesloten!

6. Literatuurlijst

- Maandag. (2023, 21 september). *Trends en ontwikkelingen in de gezondheidszorg in 2024*. Maandag. <https://www.maandag.nl/blog/trends-en-ontwikkelingen-in-de-gezondheidszorg-in-2024>
- Kromme, C. (z.d.). *De toekomst van de gezondheidszorg*. Christian Kromme. Van https://christiankromme.nl/spreken/toekomst-gezondheidszorg/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw3vO3BhCqARIsAEWblcDJg_MqW_1jNI03pte-ESWl66RwzMALqmeNy4X-x9N8U1FleYDAXQaAmB_EALw_wcB
- eCare. (z.d.). *AI in de gezondheidszorg*. eCare. van https://ecare.nl/ai-in-de-gezondheidszorg/?utm_term=kunstmatige%20intelligentie%20in%20de%20zorg&utm_campaign=02%20%7C%20Search%20%7C%20AI%20in%20de%20zorg&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=5423211803&hsa_cam=20888531888&hsa_grp=156731390363&hsa_ad=685574017174&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-505916797179&hsa_kw=kunstmatige%20intelligentie%20in%20de%20zorg&hsa_mt=e&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw3vO3BhCqARIsAEWblcC80BWOWGgs_czv197czQ_mtgcxBTq-7dUDDAeJs_NVlxjS7g1kzjsaAjQYEALw_wcB
- Oracle. (z.d.). *Wat is machine learning?*. Oracle van <https://www.oracle.com/nl/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-machine-learning/>
- ICT Informatiecentrum. (z.d.). *Deep learning*. ICT Informatiecentrum van <https://www.ictinformatiecentrum.nl/artificial-intelligence/deep-learning>
- Zorgvisie. (z.d.). *Artificial intelligence in de gezondheidszorg*. Zorgvisie van <https://www.zorgvisie.nl/artificial-intelligence-in-de-gezondheidszorg/>
- *Frido Hageman Email & Phone number | ATOS Principal Consultant Contact information*. (z.d.). RocketReach. https://rocketreach.co/frido-hageman_email_62095379
- Kitsios, F., Kamariotou, M., Syngelakis, A. I., & Talias, M. A. (2023). Recent Advances of Artificial Intelligence in Healthcare: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 13(13), 7479. <https://doi.org/10.3390/app13137479>

- Alowais, S. A., Alghamdi, S. S., Alsuhebany, N., Alqahtani, T., Alshaya, A. I., Almohareb, S. N., Aldairem, A., Alrashed, M., Saleh, K. B., Badreldin, H. A., Yami, M. S. A., Harbi, S. A., & Albekairy, A. M. (2023). Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>
- Horowitz, B. T. (2023, 9 augustus). The Current State of AI in Healthcare and Where It's Going in 2023. *Technology Solutions That Drive Healthcare*. <https://healthtechmagazine.net/article/2022/12/ai-healthcare-2023-ml-nlp-more-perfcon>
- Krishnan, G., Singh, S., Pathania, M., Gosavi, S., Abhishek, S., Parchani, A., & Dhar, M. (2023). Artificial intelligence in clinical medicine: catalyzing a sustainable global healthcare paradigm. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1227091>
- Awasthi, R. (2023). Artificial Intelligence in Healthcare: 2023 Year in Review. In *Yale*.

7. Planning

Data	Bijzonderheden	Ebrar	Sanae	Rana	Nisrine
07.10.24	Werken aan het PvA 11.10: PvA inleveren	Alle eigen taken afmaken PvA inleveren Opdrachtgever mailen	Alle eigen taken afmaken	Alle eigen taken afmaken	Alle eigen taken afmaken
14.10.24	PAL-week	PAL-week	PAL-week	PAL-week	PAL-week
21.10.24	SCRUM voor het eindrapport Deliverable 1 : Vooronderzoek		Vooronderzoek		
28.10.24	Herfstvakantie	Herfstvakantie	Herfstvakantie	Herfstvakantie	Herfstvakantie
04.11.24	Deliverable 2: Onderzoek afbakenen en voorbereiden	SCRUM	Onderzoek voorbereiden		Onderzoek afbakenen
11.11.24	TENTAMENWEEK 12-19 NOVEMBER	TENTAMENWEEK	TENTAMENWEEK	TENTAMENWEEK	TENTAMENWEEK
18.11.24					
25.11.24	Start D.3: Deliverable 3: Onderzoek uitvoeren	Deliverable 3	Deliverable 3	Deliverable 3	Deliverable 3
02.12.24	Groepswebsite bijwerken	Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken
09.12.24		Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken
16.12.24	Tussenevaluatie POP Feedback moment voor hetgeen dat we hebben.	Onderzoeken + feedback	Onderzoeken + feedback	Onderzoeken + feedback	Onderzoeken + feedback
23.12.24	Kerstvakantie	Kerstvakantie	Kerstvakantie	Kerstvakantie	Kerstvakantie
30.12.24	Kerstvakantie	Kerstvakantie	Kerstvakantie	Kerstvakantie	Kerstvakantie
06.01.25	Alle teamleden: Feedback verwerken	Feedback verwerken	Feedback verwerken	Feedback verwerken	Feedback verwerken

13.01.25		Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken
20.01.25	TENTAMENWEEK 16-23 JANUARI	TENTAMENWEEK	TENTAMENWEEK	TENTAMENWEEK	TENTAMENWEEK
27.01.25		Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken
03.02.25	- Deliverable 6: Onderzoek afronden	Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken	Onderzoeken
10.02.25	Feedback docent en opdrachtgever vragen, eventueel ook de experts	Onderzoeken + feedback	Onderzoeken + feedback	Onderzoeken + feedback	Onderzoeken + feedback
17.02.25		Feedback verwerken	Feedback verwerken	Feedback verwerken	Feedback verwerken
24.02.25	Groepswebsite bijwerken	Laatste puntjes	Laatste puntjes	Laatste puntjes	Laatste puntjes
03.03.25	03.03: Eindrapport meesterproef inleveren - Meesterproef presentatie voorbereiden	Eindrapport inleveren Presentatie voorbereiden	Presentatie voorbereiden	Presentatie voorbereiden	Presentatie voorbereiden
10.03.25	15.03: Meesterproef presentatie				