

MEESTERPROEF: AI TOOL IN HET INTAKEPROCES

KUNSTMATIGE
INTELLIGENTIE IN DE
ZORG

MAART
2024



Rana Tumer, Ebrar Basaran, &
Sanae Ben Hmido

Informatie

Datum	14.03.2025
Auteurs	Ebrar Basaran Rana Tumer Sanae Ben Hmido
Aantal pagina's	52 pagina's
Opdrachtgever	Atos Nederland
Contactpersoon	Frido Hageman
Projectnaam	Gebruik van een AI-model bij intakeprocessen in de zorg
School	Calandlyceum
Begeleidende docent	Xaripha M. Schaad
Experts	Sara Ben Hmido & Ahmet Basaran
Groepswebsite	



Caland
Lyceum

Atos

Voorwoord

Dit eindrapport is geschreven door Rana Tumer, Ebrar Basaran en Sanae Ben Hmido. De Meesterproef is in combinatie met het Profielwerkstuk geschreven ter afsluiting van het VWO Technasium op het Calandlyceum. Het project richt zich op het onderzoek naar de efficiëntie van het intakeproces in ziekenhuizen en de mogelijke verbeteringen door kunstmatige intelligentie (AI). Op 15 september zijn wij begonnen met dit project, en op 14 maart hebben wij het afgerond.

Tijdens onze schooltijd op het VWO hebben wij door middel van projecten en opdrachten waardevolle vaardigheden ontwikkeld, zoals kritisch denken, probleemgericht werken en effectief samenwerken. Wij hebben voor dit onderwerp gekozen, omdat wij geïnteresseerd zijn in technologische innovaties in de zorg en de impact van AI op de medische sector.

Gedurende dit project hebben wij onderzoek gedaan naar bestaande AI-tools in de zorg, de uitdagingen bij de implementatie ervan en de mogelijke voordelen voor het intakeproces in ziekenhuizen. Ons doel was om inzicht te krijgen in hoe AI wachttijden kan verkorten, administratieve lasten kan verminderen en de patiëntenzorg kan verbeteren.

Bij deze willen wij graag onze opdrachtgever Atos Nederland bedanken en in het bijzonder onze contactpersoon Frido Hageman voor zijn waardevolle begeleiding en feedback. Zijn kennis en betrokkenheid hebben ons geholpen ons onderzoek verder te verfijnen. 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.

Daarnaast willen we onze klasgenoten en andere betrokkenen bedanken voor hun hulp en inzichten. Tot slot zijn wij dankbaar voor de steun en aanmoediging van onze ouders en vrienden, die ons hebben gemotiveerd om dit project met succes af te ronden.

Samenvatting

Dit onderzoek richt zich op de rol van kunstmatige intelligentie (AI) bij het verbeteren van intakeprocessen in ziekenhuizen. Het huidige proces strijdt met inefficiënties zoals lange wachttijden, hoge werkdruk voor zorgverleners en gebrekkige communicatie met patiënten. AI biedt mogelijkheden om deze problemen te verhelpen door administratieve taken te automatiseren, patiëntgegevens sneller te analyseren en het proces efficiënter in te richten.

Tijdens het project werd een prototype van een AI-model ontwikkeld dat ziektes kan analyseren en zorgverleners kan ondersteunen bij het eerste contactmoment met patiënten. Door beperkingen in beschikbare medische data kon het model niet volledig worden getest, maar de eerste resultaten tonen veelbelovende mogelijkheden. Verder onderzoek en samenwerking met zorginstellingen zijn essentieel om AI effectief te implementeren.

De onderzoeksresultaten wijzen uit dat AI kan bijdragen aan efficiëntere en patiëntvriendelijkere intakeprocessen. Dit vereist echter verdere ontwikkeling en validatie. Zo moeten ziekenhuizen investeren in AI-tools voor triage, patiëntendossiers en gespreksanalyses. Ook is de toegang tot betrouwbare medische data cruciaal en vereist samenwerking met zorginstellingen en naleving van privacywetgeving. Bovendien moet zorgpersoneel worden opgeleid in het gebruik van AI en de ethische en juridische aspecten ervan. Tot slot zouden AI-modellen in praktijkomgevingen moeten worden getest en gevalideerd door medische experts voordat ze breed worden ingezet. Door deze stappen te volgen, kan AI een duurzame bijdrage leveren aan het verbeteren van zorgprocessen en de patiëntenzorg in ziekenhuizen optimaliseren.

Inhoudsopgave

Informatie	2
Voorwoord.....	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	7
§1.1 Opdrachtgever	7
§1.2 Probleemstelling	8
§1.3 Experts	8
1.4 Onderzoeksmethode.....	10
2. Voorbereiding.....	11
§2.1 Logboek.....	11
§2.2 Planning	11
§2.3 Groepswebsite.....	11
3. Vooronderzoek: profielwerkstuk	12
§3.1 Hoe worden intakeprocessen in ziekenhuizen momenteel uitgevoerd?	12
§3.2 Wat zijn de grootste knelpunten en inefficiënties in de huidige intakeprocessen? .	13
§3.3 Wat kan er verbeterd worden aan de huidige intakeprocessen in ziekenhuizen?....	14
§3.4 Welke eisen moet een AI-tool voor intakeprocessen hebben om effectief en betrouwbaar te zijn?	16
§3.5 Welke eisen moet een AI-tool voor intakeprocessen hebben om effectief en betrouwbaar te zijn?	17
4. Analyse van digitale-tools	19
§4.1 Opto health.....	19
§4.2 De huidmonitor	19
§4.3 Medicoo	20
§4.4 Groningse triage app.....	20
§4.5 Symtomate	21
§4.6 Patterns of Life	21
§4.7 Babylon Health-tool.....	21
§4.8 Suki en DeepScribe	22

§4.9 Tabel met overzicht van de analyse	23
5. Ideegeneratie	25
6. Ontwerp	27
Stap 1: Voorbereiding	27
Stap 2: Simpel AI-model maken	27
Stap 3: Model trainen	28
Stap 4: Model testen	28
Conclusie	29
7. Conclusie en aanbeveling	30
8. Proces	31
9. Discussie	33
10. Nawoord	34
11. Bronnenlijst	35
12. Bijlagen	37
§12.1 Proefielwerkstuk	37
§12.2 Groepswebsite	37
§11.3 Korte planning	37
§12.4 Logboek	38
§12. 5 Uitgebreide planning	38
§12.6 Enquete	39
§12.7 Korte interview met expert Sara Ben Hmido	50
§12.8 Korte Interview met expert Elias de Deken en Lex de Weile	52

1. Inleiding

Kunstmatige intelligentie speelt een steeds belangrijkere rol in de maatschappij. Ook binnen de zorg, in het specifiek het intakeproces, biedt AI mogelijkheden tot optimalisering. Voor dit project hebben we onderzocht hoe een AI-tool het intakeproces kan verbeteren, welke bestaande digitale tools een bijdrage hieraan leveren en op welk manier. Bovendien hebben we een concept gemaakt van een AI-model, waarmee het intakeproces efficiënter gemaakt kan worden. Hieronder vindt u meer informatie over het probleem, de opdrachtgever en de opdracht die wij hebben gekregen.

§1.1 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

§1.2 Probleemstelling

De zorgsector is voortdurend in ontwikkeling, waarbij technologische vooruitgang, zoals kunstmatige intelligentie (AI), een cruciale rol speelt. Een belangrijk onderdeel in de zorg is het intakeproces, waarbij de 'beoordeling' van de patiënt plaats vindt. De traditionele intakeprocessen kunnen echter inefficiënt zijn, met gevolgen als werkdruk op zorgverleners en lange wachttijden. AI biedt mogelijkheden om het intakeproces te verbeteren en nauwkeuriger te maken, door bijvoorbeeld gegevens sneller te bewerken. Dit project richt zich daarom op het ontwikkelen van een AI-model om de intakeprocessen efficiënter te laten verlopen.

Hetgeen dat wij gedurende het project gaan uitvoeren, is als volgt: Wij gaan om te beginnen onderzoeken in hoeverre een AI-tool het intakeproces efficiënter kan laten verlopen. Vervolgens gaan wij bestaande digitale-tools analyseren die al in de zorg worden gebruikt. Hieruit nemen wij punten mee voor het model dat wij gaan ontwerpen. En tot slot gaan wij een AI-model ontwikkelen die zich richt op het intakeproces.

§1.3 Experts

Een eis voor de afsluiting van het Technasium is het gebruik van één of meerdere experts. Voor ons project hebben wij een expert op het gebied van AI en de zorg gezocht. We hebben in totaal vier namen verzameld.

Elias de Deken is een AI-consultant die gespecialiseerd is in hybride AI-systemen die symbolische en subsymbolische paradigma's integreren. Hij richt zich op het ontwikkelen van betrouwbare generatieve AI-oplossingen en zet zich in voor innovaties die zowel betrouwbaar als ethisch verantwoord zijn. Hij is lid van de Atos Research Community en trad toe tot Atos na het behalen van een master in Kunstmatige Intelligentie aan de Vrije Universiteit Brussel.

Lex de Weile is een ervaren ICT-professional met een focus op de zorg en life sciences. Hij studeerde Economie & Bedrijfseconomie aan de Rijksuniversiteit Groningen en werkt sinds 1995 in de ICT-sector in verschillende commerciële en managementfuncties.

Hij heeft veel kennis van innovatieve ICT-oplossingen zoals AI, Cloud, High Performance Computing, security en Identity Management. Sinds 2017 leidt hij bij Atos het UMC Service Team, dat verantwoordelijk is voor het ICT-contract van de zeven universitaire medische centra in Nederland. Als Client Executive Partner Major Hospitals bij Atos Health & Lifesciences Northern Europe helpt hij grote zorginstellingen met digitale vernieuwing.

Ahmet Basaran ondersteunt start-ups en groeiende non-profitorganisaties bij het bereiken van hun maatschappelijke doelen. Hij heeft ervaring met grote uitdagingen, zoals de overstap naar digitaal onderwijs, het automatiseren van inkoopprocessen in de zorg en het verbeteren van de structuur van een goed doel.

Hij studeerde International Business Administration aan de Vrije Universiteit Amsterdam en volgde een uitwisselingssemester aan IÉSEG School of Management in Parijs. Daarna behaalde hij een master in Business Administration (Strategie) aan de Universiteit van Amsterdam, waar hij zich specialiseerde in duurzaam ondernemen en verandermanagement. Ahmet zet zich in voor duurzaamheid en maatschappelijke impact. Hij helpt organisaties met slimme strategieën om hun doelen te bereiken en werkt daarbij goed samen met verschillende partijen.

Sara Ben Hmido behaalde vorig jaar haar bachelor Geneeskunde aan de Vrije Universiteit, mét honours. Nu volgt ze de master Geneeskunde en doet ze tegelijkertijd promotieonderzoek naar de implementatie van AI in ziekenhuizen.

Tijdens haar bachelor schreef ze een scriptie over de uitdagingen bij het gebruik van AI in ziekenhuizen en zag ze mogelijkheden voor verder onderzoek. Dankzij haar ambitie kreeg ze de kans om al tijdens haar master met een promotietraject te starten. Het MD-PhD-programma bood haar de kans om haar wetenschappelijke stage naar voren te halen en tegelijk te beginnen met haar onderzoek.

1.4 Onderzoeksmethode

Aan het begin van ons onderzoek wisten we dat we ons wilden richten op kunstmatige intelligentie in de zorg, maar dit onderwerp was nog te algemeen en breed. Om meer richting te geven aan ons onderzoek, hebben we in overleg met onze opdrachtgever en twee experts, Lex en Elias, een interview gehouden. Dit gesprek hielp ons om dieper in te gaan op specifieke aspecten van AI in de zorg, waardoor we besloten ons te specialiseren in het intakeproces. Tijdens dit interview gaf Lex ons ook advies over het ontwerpen van een AI-model en stuurde ons een idee hiervoor. Dit online interview, dat deels is opgenomen, heeft ons veel inzichten gegeven. Het volledige interview is te vinden in de bijlage.

Na het vaststellen van onze focus begonnen we met literatuuronderzoek. We bestudeerden bestaande informatie over AI in de zorg, met name gericht op het intakeproces. Hierbij hebben we wetenschappelijke artikelen, rapporten en betrouwbare onlinebronnen geraadpleegd. Dit hielp ons om een stevige theoretische basis te leggen en ons verder te verdiepen in de mogelijkheden en beperkingen van AI binnen dit domein.

Om meer inzicht te krijgen in de ervaringen van mensen met het intakeproces, hebben we vervolgens een enquête opgesteld. In deze enquête vroegen we onder andere naar de efficiëntie van het huidige intakeproces, de problemen die mensen ervaren en hun mening over het gebruik van AI in dit proces. Enkele belangrijke vragen waren: Welke zorgen heeft u over het gebruik van AI in het intakeproces? Denk hierbij aan privacy, nauwkeurigheid en toegankelijkheid. Wat vond u frustrerend aan het intakeproces? Heeft u tijdens de intake gebruik moeten maken van digitale hulpmiddelen, zoals een tablet of een online formulier? We hadden geen vaste doelgroep, maar hebben de enquête verspreid onder iedereen die we konden bereiken en vroegen hen om deze ook door te sturen. Dit deden we via sociale media, WhatsApp en persoonlijke netwerken. Daarnaast zijn we op school rondgegaan om extra reacties te verzamelen. Uiteindelijk hebben 92 mensen de enquête ingevuld. De vragen en antwoorden staan in de bijlage.

Om onze inzichten verder te verdiepen, hebben we na het literatuuronderzoek en de enquête nog een kort interview gehouden met Sara Ben Hmido. Voor dit interview hebben we een dag afgesproken en met Sara Ben Hmido gezeten om een kort interview te houden. Het gaf ons waardevolle inzichten in hoe AI in de praktijk wordt gebruikt en welke ontwikkelingen er mogelijk zijn. Het volledige interview is te vinden in de bijlage.

Tot slot hebben we ons AI-model ontworpen dat kan helpen bij het herkennen en analyseren van ziektes. Dit model maakt gebruik van data om patronen te leren en voorspellingen te doen. Voordat we begonnen met coderen, moesten we enkele essentiële tools en bibliotheken installeren. We gebruikten Python en populaire AI-bibliotheken zoals TensorFlow en Keras. Dit proces gaf ons een praktische toepassing van de theoretische kennis die we eerder hadden opgedaan en bood een concreet voorbeeld van hoe AI ingezet kan worden binnen het intakeproces in de zorg.

2. Voorbereiding

§2.1 Logboek

Gedurende het gehele project hebben wij als team een logboek bijgehouden. Hierin is nauwkeurig terug te zien hoeveel uur wij aan specifieke deliverables hebben gewerkt en wat de totale tijdsbesteding aan dit project is geweest. Het logboek is terug te vinden in de bijlagen onderaan dit document.

§2.2 Planning

Om het project zo gestructureerd mogelijk te laten verlopen, hebben wij een strakke planning gevolgd. Het effectief hanteren van een planning was essentieel. Om te voorkomen dat er deadlines gemist werden, hebben we als team nauwgezet met een planning gewerkt, zodat alle deadlines behaald konden worden. Onze planning is terug te vinden in de bijlagen.

§2.3 Groepswebsite

Ook hebben wij een groepswebsite aangemaakt. Hier kunt u alles vinden wat met het project te maken heeft en dus het project van A tot Z volgen. Ook onze groepswebsite kunt u vinden in de bijlagen

3. Vooronderzoek: profielwerkstuk

§3.1 Hoe worden intakeprocessen in ziekenhuizen momenteel uitgevoerd?

Intakeprocessen verwijzen naar het eerste contact tussen een patiënt en een ziekenhuis, waarbij informatie wordt verzameld om te bepalen in welke afdeling de patiënt thuishoort en welke vervolgstappen nodig zijn. Persoonlijke gegevens, medische voorgeschiedenis en symptomen worden vastgelegd via gesprekken, digitale formulieren of triage. Triage is een methode om snel te bepalen hoe urgent de situatie van een patiënt is en hoe lang de wachttijd mogelijk kan zijn. Hierbij krijgt de patiënt een kleurcode die de urgentie van de behandeling aangeeft. Dit proces wordt later uitgebreider besproken.

In Nederland wordt onderscheid gemaakt tussen eerstelijns- en tweedelijnszorg. De eerstelijnszorg omvat zorgaanbieders zoals huisartsen, waarbij geen verwijsbrief nodig is. Tweedelijnszorg wordt geleverd door medisch specialisten in ziekenhuizen en vereist meestal een verwijzing, behalve bij de Spoedeisende Hulp (SEH). (*Hoe Is de Zorg in Nederland Geregeld?*, z.d.)

Er zijn verschillende ziekenhuisafdelingen waarbij het intakeproces verschilt.

- **Spoedeisende Hulp (SEH):** Hier wordt snel bepaald hoe urgent de situatie is. Patiënten worden ingedeeld in vijf urgentieklassen, van U0 (directe zorg) tot U4 (geen spoed) (*Spoedeisende Hulp (SEH)*, z.d.)
- **Psychiatrie:** Het intakeproces duurt langer en omvat meestal 4-5 gesprekken om een vertrouwensband op te bouwen (*Intakeprocedure - Zaans Medisch Centrum*, z.d.; *Aelbrecht GGZ*, 2023).
- **Preoperatieve Polikliniek:** Hier wordt de gezondheid van de patiënt beoordeeld om te bepalen of hij/zij geschikt is voor een operatie (*Preoperatieve Screening*, z.d.).
- **Radiologie:** De patiënt wordt vaak doorverwezen en er wordt informatie verzameld om het juiste onderzoek uit te voeren (*Polikliniek Radiologie | LUMC*, z.d.)

Het is van groot belang dat intakeprocessen zorgvuldig worden uitgevoerd. Echter, wat opvalt, is dat de wachttijden bij veel processen erg lang zijn. Grondig onderzoek naar de patiënt is noodzakelijk, maar dit kost tijd en energie. Technologie kan hier een belangrijke rol in spelen.

Volgens Monique Fokke, gespecialiseerd in oncologie, wordt gewerkt aan digitalisering van intakegesprekken. Ze zegt: “*Alle informatie die de patiënt nodig heeft voor, tijdens en na de behandeling is gedigitaliseerd en overzichtelijk bij elkaar gezet in 250 persoonlijke behandelplannen.*” Door patiënten een digitale link te sturen, kunnen zij in alle rust thuis informatie doornemen. Hierbij kan de patiënt ook alle tijd die hij/zij nodig heeft nemen. Dit versnelt niet alleen het proces, maar zorgt ook voor een overzichtelijk intakeproces bij de patiënt. (*Onco Care Challenge*, z.d.)

Kortom, hoewel de intakeprocessen per afdeling variëren, is het doel altijd hetzelfde: de juiste zorg bieden door relevante informatie te verzamelen. Technologie kan helpen om deze processen efficiënter en patiëntvriendelijker te maken.

§3.2 Wat zijn de grootste knelpunten en inefficiënties in de huidige intakeprocessen?

Het bedrijf De Ceolab (Corine, 2023b) heeft een tool ontwikkeld, genaamd de FeedbackRadar. Hiermee geven patiënten hun ervaringen aan in de zorginstelling. Met de resultaten die uit het onderzoek blijken, kan de zorgkwaliteit en patiëntervaring verbeterd worden. Uit het onderzoek blijkt dat veel patiënten van mening zijn, dat zij niet genoeg worden geïnformeerd over hun behandeling. Patiënten willen op de hoogte worden gebracht van wat er op hun staat te wachten. Mocht dit niet het geval zijn, ontstaat er onduidelijkheid bij de patiënt. Deze gevallen kunnen leiden tot onrust en onzekerheid, waardoor de patiënt fysiek beïnvloedt kan raken. Hieruit kunnen weer andere complicaties ontstaan. De Federatie van Medische Specialisten (FMS) vermeldt op de website dat het ook tijdens de intake het belangrijk is dat een patiënt in voldoende mate wordt voorzien van informatie (*Nazorg en Revalidatie van Intensive Care Patiënten*, z.d.). De intake is de eerste stap die een patiënt doorloopt tijdens het medische proces. Hierbij is het belangrijk dat de patiënt tijdens deze eerste stap niet met onbeantwoorde vragen blijft zitten en gedurende het hele proces mentaal ongerust wordt gesteld.

De informatievoorziening kan worden verbeterd door patiënten duidelijke informatie te geven op een niveau dat zij begrijpen. Technologische hulpmiddelen kunnen hierin een rol spelen, en vooral AI. Door het vermogen van AI om talloze data te analyseren, kan voor ieder patiënt een gespecialiseerd overzicht worden gemaakt met informatie.

Het tweede verbeterpunt is tijd. Tijdens het onderzoek van de Ceolab geven veel patiënten aan dat de wachttijden vaak erg lang zijn. Doordat mensen vaak moeten wachten op medische hulp krijgen zij stress en beginnen symptomen, zoals pijn te verergeren. De Nederlandse Zorgautoriteit (*DPG Media Privacy Gate*, z.d.-b) vermeldt dat begin december 2024, 97.450 mensen op de wachtlijst stonden. Velen van hen wachten nog op het intakegesprek. Ook moeten veel patiënten wachten in de tijd tussen het intakegesprek en de behandeling.

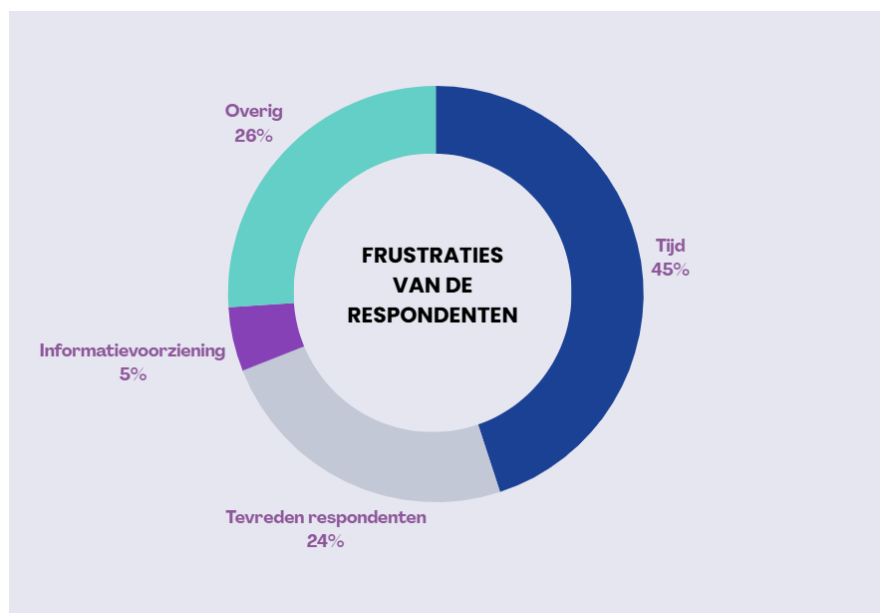
De oorzaak van deze lange wachttijden komt door het tekort aan zorgverleners (*Medisch Specialisten: Personeelstekort Grootste Probleem Voor de Zorg | Federatie Medisch Specialisten*, 2023). Door systemen als AI, taken te laten overnemen, zoals het schrijven van rapporten, krijgt het zorgpersoneel meer tijd. Wachttijden kunnen ook worden verkort door roosters van artsen praktischer te plannen en beter op elkaar af te stemmen.

De communicatie van artsen is belangrijk om de juiste zorg te bieden. Ook patiënten die mee hebben gedaan aan het onderzoek, zijn van dezelfde mening. Dit brengt ons bij het derde verbeterpunt: de communicatie tussen arts en patiënt. In het Radar vielen de volgende dingen op:

- Artsen maken weinig tot geen oogcontact met patiënten.

- De duur en aanpak van een behandeling is vaak onduidelijk.
- Patiënten vinden dat er vaak weinig tot geen privacy is bij een gesprek.
- Er zijn gevallen waarbij het zorgpersoneel praat over patiënten. Een aantal van deze patiënten waren hier ook oor getuige van.
- Artsen tonen vaak geen respect, zoals het niet zeggen van sorry.

Zelf hebben wij ook een enquête afgenomen (zie onder het kopje, onderzoeksmethode), waarbij bleek wat de frustraties van de respondenten zijn over het intakeproces (zie onder de bijlagen). Hieruit zijn de resultaten gebleken die in de onderstaande tabel te zien zijn.



Afbeelding 3: Diagram 1 over de frustraties van de respondenten

Dus, naast het feit dat mensen zich ergeren aan de tijd en onvoldoende voorziening van informatie, is er een gebrek aan duidelijke communicatie waarbij de arts soms weinig empathie toont. Bovendien valt er aan de resultaten van onze enquête te zien dat er een gebrek is aan patiëntgerichtheid; patiënten moeten vaak in herhaling vallen en zij ervaren hindernissen op het gebied van administratie en het systeem.

§3.3 Wat kan er verbeterd worden aan de huidige intakeprocessen in ziekenhuizen?

Door op de hoogte te zijn van knelpunten en inefficiënties in het intakeproces, kunnen er verbeteringen worden aangebracht aan het intakeproces. Zo staat er in een verbeteringsrapport van de rijksoverheid met drie verbeterpunten, dat het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (2024) aanraadt dat de samenwerking tussen huisartsen en het ziekenhuis verbeterd zou moeten worden. Door een verbeterde samenwerking en communicatie kunnen frustraties als

wachttijden en vertraagde doorverwijzingen, worden tegengegaan. In het verslag staat ook dat, waar mogelijk, taken verschoven moeten worden. Door op mogelijke momenten de taken van artsen en ander zorgpersoneel te verschuiven, kunnen meerdere patiënten behandeld worden, waaruit wachttijden beperkt kunnen worden. Ook zouden de waarnemingen van patiënten, zoals het gevoel niet serieus genomen te worden, kunnen worden voorkomen. Tot slot staat er in het rapport dat vaker gegevens van patiënten uitgewisseld zou moeten worden tussen zorgpersoneel voor het leveren van de juiste zorg. In een ander publicatie van de rijksoverheid vermeldt het Ministerie van Algemene Zaken (Ministerie van Algemene Zaken, 2023) dat het voor artsen en zorgverleners belangrijk is om op de hoogte te zijn welk behandeling of medicijnen een patiënt heeft gehad. Het is dus essentieel voor een goed verlopend proces dat de medische informatie van een patiënt makkelijk gevonden kan worden door het behandelende personeel.

Op basis van resultaten die uit de enquête zijn gekomen, kunnen ook verbeterpunten geïdentificeerd worden voor de intakeprocessen. Uit de enquête blijkt dat respondenten tegenstrijdige informatie ontvingen van zorgverleners. Dit probleem zou aangepakt kunnen worden door een centrale bron te creëren die patiënten kunnen benaderen (Van Gool et al., 2018). Dit kan een centrale punt in het ziekenhuis zijn of een online platform dat mensen vanuit huis kunnen bereiken. Een ander veelvoorkomend knelpunt is de indruk die patiënten krijgen van het personeel, dat zij niet serieus worden genomen. Om dit te voorkomen zouden zorgmedewerkers zo opgeleid moeten worden dat zij meer leren hoe ze met patiënten zouden moeten communiceren. Zo hebben zij meer begrip voor de patiënt, die weer vertrouwen toont in het personeel.

Bovendien geeft twintig procent van de respondenten aan dat de wachttijden erg lang zijn. De inzet van middelen zoals kunstmatige intelligentie kan dit verminderen. Kunstmatige intelligentie heeft immers de potentie om de planning van zorgverleners op elkaar af te stemmen waardoor patiënten minder vaak hoeven te wachten op een afspraak (ICT&health, 2024). Daarnaast kan AI op onverwachtste situaties, als op de Spoed Eisende Hulp, analyses uitvoeren op de middelen en het personeel, waardoor de coördinatie sneller verloopt en patiënten de juiste behandelingen krijgen.

Verder werd er door patiënten aangegeven dat zij vaak in de herhaling vallen tijdens het gesprek met een ander zorgverlener. Zo zegt een respondent: "Te veel (onnodige) vragen die je tijdens het gesprek met de specialist opnieuw moet beantwoorden." Om dit te voorkomen zou technologie gebruikt kunnen worden, bijvoorbeeld in de vorm van Elektrisch Patiëntendossier (EPD); een elektronisch systeem waarin zorgverleners medische gegevens van patiënten opslaan en verwerken, wordt vermeld door het St. Antonius ziekenhuis (*Veelgestelde Vragen Over het Elektronisch Patiëntendossier (EPD) | St. Antonius Ziekenhuis, z.d.*). Door deze gegevens in een systeem op te slaan waar andere zorgverleners toegang tot hebben, hoeven patiënten minder in herhaling te vallen bij een verdere doorverwijzing.

Uit de enquête bleek dat een groot gedeelte van de respondenten het gebruik van technologie bij het intakeproces efficiënt vond verlopen. Om het gedeelte dat het niet prettig heeft ervaren tevreden te stellen, zouden digitale systemen gebruikt kunnen worden. Deze systemen zouden voor iedereen toegankelijk gemaakt kunnen worden door inlogopties en andere stappen eenvoudiger te maken.

Dus, door het gebruik van digitale systemen zouden intakeprocessen verbeterd kunnen worden. Het gebruik ervan kan leiden tot onder anderen minder wachttijden en minder werkdruk op het

personeel, waardoor 45% van de respondenten al geholpen worden. De overstap biedt dus ook voordelen voor zorgpersoneel en met name op het gebied van tijdsbeheer. Bovendien kan de technologie een bijdrage leveren aan informatievoorziening van patiënten, waardoor zij meer vragen uit hun hoofd kunnen zetten. Al met al, door de inzet van kunstmatige intelligentie kunnen velen de nodige zorg krijgen.

S3.4 Welke eisen moet een AI-tool voor intakeprocessen hebben om effectief en betrouwbaar te zijn?

In de afgelopen jaren heeft de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie (AI) in de gezondheidszorg enorme vooruitgangen geboekt, en AI wordt nu gezien als een belangrijke hulpmiddel voor diagnostische doeleinden. Het gebruik van AI kan artsen helpen sneller en nauwkeuriger te diagnosticeren, vooral in gevallen waarin menselijke beoordelingen beperkt kunnen zijn. Dit komt doordat AI systemen in staat zijn om grote hoeveelheden gegevens te verwerken en patronen te herkennen die voor mensen moeilijk te detecteren zijn. Dit proces wordt vaak aangeduid als "machine learning", een techniek binnen AI waarbij computers leren van gegevens en vervolgens voorspellingen kunnen doen of diagnoses kunnen stellen.

AI wordt bijvoorbeeld al ingezet bij het analyseren van medische beeldvorming, zoals röntgenfoto's of MRI-scans. Door machine learning-algoritmes kunnen deze systemen afwijkingen detecteren die mogelijk een indicatie zijn van ziekten zoals kanker. De algoritmes zijn in staat om subtiele veranderingen in beelden te herkennen die voor het menselijk oog niet altijd zichtbaar zijn. Dit maakt AI bijzonder krachtig in vroege detectie, wat cruciaal kan zijn voor het verbeteren van de overlevingskansen bij bepaalde aandoeningen.

Naast beeldanalyse is AI ook veelbelovend in het verbeteren van de diagnostiek bij andere vormen van gezondheidsproblemen, zoals het analyseren van genetische gegevens. Door genetische data te koppelen aan AI-modellen, kunnen artsen niet alleen ziekten beter voorspellen, maar ook inzien welke patiënten vatbaarder zijn voor bepaalde genetische aandoeningen. Dit soort toepassingen kan helpen om gepersonaliseerde behandelingsplannen te ontwikkelen, afgestemd op de unieke genetische opmaak van een individu.

Wat de implementatie van AI in de gezondheidszorg extra uitdagend maakt, is het vertrouwen dat zowel artsen als patiënten in deze technologie moeten hebben. AI-systemen kunnen weliswaar heel effectief zijn, maar ze kunnen ook beperkt zijn door de kwaliteit van de gegevens waarop ze getraind zijn. Onvolledige of vertekende data kunnen leiden tot foutieve diagnoses, wat het belang van ethische en transparante AI-ontwikkelingen benadrukt. Dit is waar regulering en toezicht van cruciaal belang zijn: er moeten duidelijke richtlijnen en standaarden worden opgesteld om te zorgen dat de technologie op een verantwoorde manier wordt ingezet.

Er zijn al enkele opmerkelijke successen geboekt met AI in de medische wereld. In sommige ziekenhuizen worden AI-ondersteunde diagnostische tools al gebruikt voor het detecteren van aandoeningen zoals hartziekten, diabetes, en zelfs zeldzamere ziekten. Toch zijn er nog veel obstakels die overwonnen moeten worden voordat AI op grote schaal in de dagelijkse zorgpraktijk kan worden geïntegreerd. Dit omvat niet alleen de technologische uitdagingen, maar ook de sociale

en ethische kwesties die gepaard gaan met het gebruik van AI in de zorg. Het is belangrijk dat er een evenwicht wordt gevonden tussen technologie en menselijke betrokkenheid, waarbij de arts altijd een sleutelrol blijft spelen in het besluitvormingsproces.

Het lijkt duidelijk dat kunstmatige intelligentie de toekomst van de medische diagnose zal beïnvloeden, maar hoe dit precies zal gebeuren, hangt af van hoe de technologie zich verder ontwikkelt en hoe de zorgsystemen zich aanpassen aan deze nieuwe realiteit. Door verder te investeren in onderzoek en het verbeteren van AI-systemen, kan de gezondheidszorg meer precisie en efficiëntie bieden, wat uiteindelijk de levens van patiënten ten goede zal komen.

§3.5 Welke eisen moet een AI-tool voor intakeprocessen hebben om effectief en betrouwbaar te zijn?

Kunstmatige intelligentie (AI) speelt een steeds grotere rol in de gezondheidszorg, vooral bij het verbeteren van het intakeproces. Door het automatiseren van gegevensverzameling en -analyse biedt AI diverse voordelen voor zowel zorgverleners als patiënten. Dit gebeurt onder andere via adaptieve vragenlijsten en spraakherkenning, waarbij AI onbelangrijke vragen overslaat en belangrijke gegevens automatisch wordt toegevoegd aan elektronische patiëntendossiers (EPD's). Dit verbetert de efficiëntie en voorkomt fouten zoals onleesbare handschriften of gemiste informatie.

AI kan ook de urgentie van symptomen bepalen via triage-algoritmen, die symptomen classificeren op basis van ernst en waarschijnlijkheid. Dit helpt zorginstellingen om middelen efficiënter in te zetten, door acute gevallen snel naar de spoedeisende hulp te sturen en minder dringende gevallen elders af te handelen. AI-chatbots kunnen patiënten adviseren om direct contact op te nemen met een arts of een afspraak te maken.

Daarnaast maakt AI het intakeproces meer patiëntgericht. Het biedt personalisatie door rekening te houden met individuele behoeften, zoals leeftijd, gezondheidstoestand en taal. Bijvoorbeeld, ouderen kunnen een uitgebreidere uitleg krijgen, terwijl jongeren kortere intakes doorlopen. Ook kunnen AI-systemen meertalige ondersteuning bieden, wat essentieel is in diverse multiculturele omgevingen. Bovendien helpt empathische AI bij het herkennen van emoties in tekst of spraak, wat het vertrouwen bij patiënten vergroot.

AI speelt ook een rol in het verstrekken van informatie en educatie. Het biedt uitleg over medische procedures en preventieve maatregelen, zoals vaccinaties of screenings, en helpt patiënten om betere keuzes te maken door proactieve aanbevelingen. Patiënten kunnen via tools zoals HealthTap evidence-based antwoorden op medische vragen krijgen, wat hun kennis vergroot en hun zelfmanagement verbetert.

Voor zorgverleners biedt AI ondersteuning in de besluitvorming. AI kan gegevens analyseren en automatisch samenvattingen genereren van belangrijke patiëntinformatie. Besluitvormingstools kunnen suggesties doen voor diagnostische tests of behandelopties op basis van medische richtlijnen en patiëntgegevens. Dit verhoogt de diagnostische nauwkeurigheid en laat meer tijd voor persoonlijke interactie met patiënten.

Verder helpt AI bij het monitoren en opvolgen van patiënten. Het stuurt herinneringen voor vervolgafspraken, medicatie-inname of medische tests en analyseert langetermijndata. Dit stelt zorgverleners in staat om tijdig in te grijpen wanneer afwijkingen in de gezondheid van een patiënt worden gedetecteerd, wat de continuïteit van zorg bevordert en complicaties voorkomt.

Tot slot biedt AI aanzienlijke kostenbesparingen. Door het automatiseren van triage, administratieve taken en papierloos werken, kunnen zorginstellingen kosten verlagen en middelen efficiënter inzetten. Dit leidt tot minder gemiste afspraken, een lagere administratieve werkdruk en een duurzamere zorgsector. Het implementeren van AI leidt tot kostenreducties die bijvoorbeeld het administratieve proces met 30% kunnen verminderen, terwijl het ook bijdraagt aan een verminderde ecologische voetafdruk door minder papiergebruik.

4. Analyse van digitale-tools

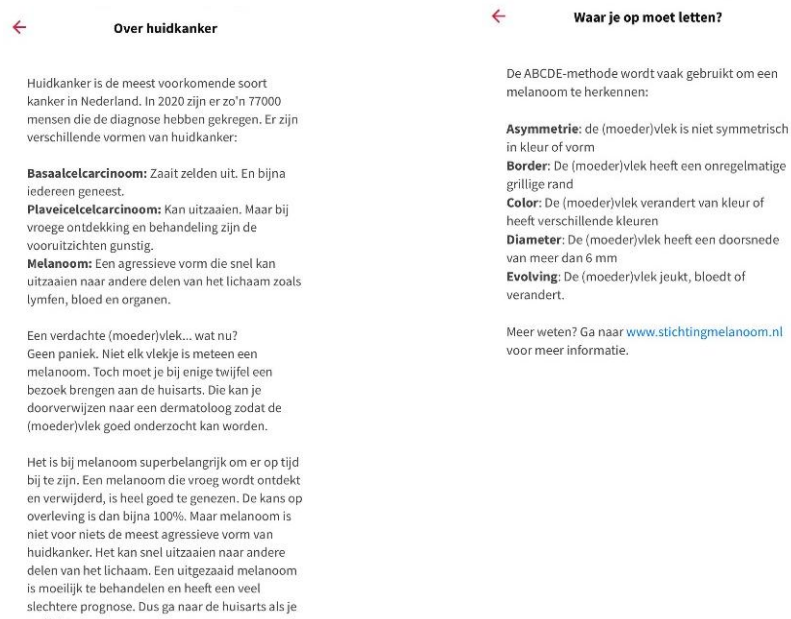
Het gebruik van digitale tools in de zorg is al gaande, waartussen een aantal ook voor intakeprocessen wordt gebruikt. Deze modellen en apps bieden ondersteuning en verbetering in de gezondheidszorg om de patiënten beter zorg te bieden. Door deze tools te analyseren, krijgen wij een beter inzicht in welke functies al een effectiviteit hebben. En door deze functies te betrekken tot ons ontwerp, sluit het zich beter aan tot de praktijk.

§4.1 Opto health

Optohealth heeft een triagesysteem genaamd Opto ontwikkeld, dat met kunstmatige intelligentie is ontwikkeld. De spoedeisende hulp kampt met dagelijkse problemen die met behulp van dit systeem verholpen kunnen worden. Met deze digitale oplossing worden de spoedeisende hulpen ondersteund, door de patiënten hun klachten te laten invullen. Met behulp van de gegevens identificeert systeem de aandoeningen en categoriseert de klachten, waardoor het zorgpersoneel hun tijd gericht en praktischer kan besteden. (*OptoHealth*, z.d.)

§4.2 De huidmonitor

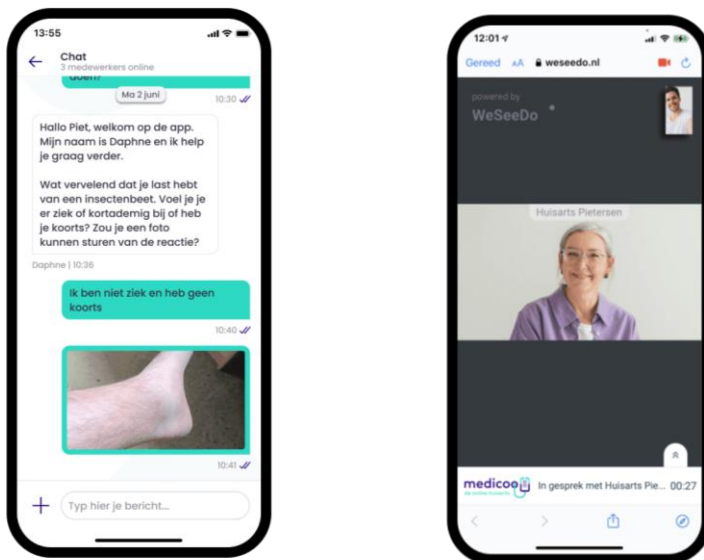
Stichting Melanoom is een stichting die zich richt op patiënten met melanoom en oogmelanoom, een vorm van huidkanker. Huidkanker is de soort kanker die het meest voorkomt in Nederland; 1 op de 5 hebben er mee te maken. De stichting heeft een app ontwikkeld, genaamd 'De huidmonitor'. Hiermee kan men hun eigen huid regelmatig controleren, door foto's te maken van hun vlekken en/of moedervlekken. Deze foto's kunnen zij vervolgens vergelijken met de vlekken in de database.



Hierdoor kunnen gebruikers bij twijfel zich melden bij de huisarts, waardoor mogelijke gevallen van kanker sneller worden opgespoord. (HUIDMONITOR | Stichting-melanoom, z.d.)

§4.3 Medicoo

Medicoo is een app dat is opgericht door Medicinfo, een team van professionals op het gebied van de zorg en software. Sinds 2020 biedt deze app een triage-oplossing aan patiënten, waardoor huisartsen bereikbaarder worden en de werkdruk op hen verlaagd wordt. De patiënt vult een vragenlijst in met vragen als: wat voor klachten heb je? Hierdoor krijgt het medische team van Medicinfo een beeld inzicht van de situatie, waarna Kunstmatige intelligentie een beter en gericht advies kan geven, die zijn opgesteld door het medische team. Hier hoort de verwijzing naar een specialist en een videogesprek met het medische team ook bij. (Wie Zijn Wij – Medicoo, z.d.)



Afbeelding 5: Medicoo

§4.4 Groningse triage app

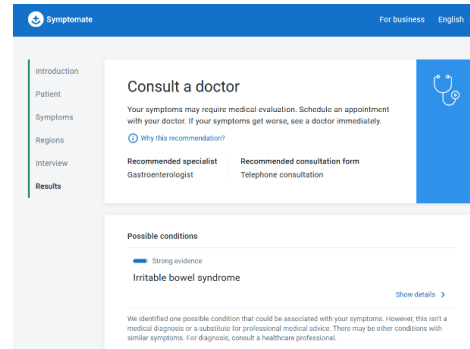
De Groningse triage app is ontwikkeld met zorgverleners uit Groningen om het intakeproces te verbeteren. De app wordt voornamelijk gebruikt in de ouderenzorg tijdens de avond-, nacht- en weekenddiensten door het zorgpersoneel en ondersteunt hen bij het nemen van beslissingen. Dit doen zij aan de hand van het triageprotocol: een protocol die zorgpersoneel helpt bij het maken van beslissingen over de toewijzing van middelen bij een tekort eraan.

§4.5 Symtome

Symtome is een online interview dat je houdt met AI. Het analyseert je symptomen, begrijpt je gezondheid, kan het vervolgproces bedenken en maakt je klaar voor de intake.

Aan het begin van zo een interview worden er wat persoonlijke vragen gesteld, zoals je leeftijd en geslacht. Later komen er vragen over je geschiedenis over je gezondheid. De vragen die hierbij van toepassing waren of je kortgeleden een operatie hebt gehad, je voor de laatste 20 jaar hebt gerookt, je zwanger bent en of je overgewicht hebt. Als volgt wordt gevraagd wat je symptomen zijn.

Vervolgens komen er vragen gebaseerd op de symptomen die je hebt. Ten slotte wordt de mogelijke ziekte gegeven en in welke afdeling je terecht kan (Symptome – Check Your Symptoms Online, z.d.).



Afbeelding 6: Na zo een interview over mijn buik pijn klachten kreeg ik dit als uitslag.

§4.6 Patterns of Life

Bij Patterns of life voert AI drie gesprekken met de patiënt om zijn patronen beter te begrijpen. Deze intake gebruikt, op basis van gedragspatronen, Polly een digitale applicatie. Het projectteam van Patterns of Life gelooft dat de meeste mentale problemen bij mensen door verstoorde interacties in relaties met zichzelf, anderen en de omgeving komt. Dit zorgt dan voor een cirkel waarin de mensen vastlopen. Om de cirkel te doorbreken kan de Patroonintake gebruikt worden. Volgens een pilot-cliënt van ICT Health is er een zeer positieve ervaring met het diepgaande inzicht die de specialisten krijgt (ICT&health, z.d.).

De Patroonintake gebruikt de Polly app. Hierbij kunnen mensen hun verhaal vertellen en vastleggen. In het eerste gesprek neemt de app informatie over de gevoelens van de patiënt en omstandigheden. In het tweede gesprek met AI worden de patronen herkend, waardoor iemand vastzit. Het derde gesprek van de Polly app helpt mensen vooruit te kijken en een vervolgplan te ontwikkelen (ICT&health, z.d.). Nadat het vervolgplan is ontwikkeld wordt dit in de EPD gezet. EPD (Elektronisch patiëntendossier) is een elektronisch systeem waarin de zorgspecialisten medische gegevens van de patiënten opslaan en verwerken (*Elektronisch Patiëntendossier (EPD)*, z.d.).

§4.7 Babylon Health-tool

Babylon Health-tool is een opgerichte Britse digitale gezondheidsdienstverlener die Kunstmatige intelligentie en Machine learning combineert. Hiermee kunnen gespecialiseerde gezondheidsbeoordelingen, behandelen adviezen en directe afspraken bieden via een app en website. (*Babylon Health (A): Impact Of Artificial Intelligence in Healthcare - Equal Or Unequal Disruption?*, z.d.). Ook bij Babylon Health-tool kan de AI-systeem de symptomen en de bijhorende vervolgstappen adviseren (*Babylon's AI-enabled Symptom Checker Added To Recently Acquired*, 2022).

Babylon Health-tool werkt als volgt. De patiënt voert zijn of haar symptomen via de app of website. Hierbij maakt het systeem gebruik van Natural Language Processing (NLP) en medische algoritmes. Het analyseert de symptomen en vergelijkt ze met de database van medische aandoeningen. Hierna geeft het systeem op basis van de analyse advies over de mogelijke oorzaken. Dit doen ze niet om artsen te vervangen, maar om de wachttijden van de intakeprocessen te verminderen door direct de afdeling waar de patiënt terecht kan te vinden (Bernard Marr, 2019). Via de app kunnen de gebruikers/patiënten 24/7 contact opnemen met een arts via een video- of audiogesprekken. Doordat er vragen komen over de levensstijl en familiegeschiedenis creëert AI een gezondheidsrapport. Hoewel het systeem indrukwekkend presteert (80% nauwkeurigheid in interne tests), is het niet bedoeld om in levensbedreigende noodsituaties te worden gebruikt zonder menselijke tussenkomst volgens Bernard Marr (Bernard Marr, 2019).

§4.8 Suki en DeepScribe

Suki is een bedrijf dat slimme technologie maakt voor de gezondheidszorg. Suki is op 11 april 2023 aangekondigd met drie bijzondere functies. Suki is kort gezegd een AI-gestuurde spraak assistent die is ontworpen om artsen helpt met het besparen van tijd zonder dat een arts zelf iets hoeft te doen. Dit heet ook wel ‘Ambient note generation’ wat inhoudt dat het werkt zonder dat iemand handmatig hoeft in te grijpen.

Suki heeft drie belangrijke functies. Suki kan luisteren naar gesprekken tussen de arts en de patiënt en maakt hier notaties van. Ook kunnen artsen zelf dingen inspreken en laten omzetten in tekst. Suki is als laatst ook gemaakt met de functie van informatie geven. Artsen kunnen namelijk Suki vragen stellen, waarop die antwoord geeft.

Suki helpt om artsen gemiddeld 72% sneller hun administratieve taken te voltooien (Suki, 2024).

DeepScribe heeft een soortgelijke werking als Suki. DeepScribe is namelijk een AI-tool die automatisch klinische documentatie maakt door gesprekken tussen artsen en patiënten te schrijven (*How Medical Transcription Works And Its Impact On Productivity*, z.d.) (Team, 2024).

Akilesh Bapu is de oprichter en CEO van DeepScribe. Hij gaf een interview over bepaalde vragen over DeepScribe en hoe hij te werk is gegaan. Zo zegt Akilesh Bapu: ‘*Het is heel anders dan het gebruik van een spraakdictatieservice, omdat het de hele stap elimineert om terug te gaan en te documenteren. Terwijl typische dicteerservices 10 minuten documentatie omzetten in 7-8 minuten, maakt DeepScribe er een paar seconden van.*’ (Tardif, 2022).

§4.9 Tabel met overzicht van de analyse

Naam digitale tool	Sterke punten	Zwakke punten	Betrekking naar de opdracht
OptoHealth	- Doorverwijzing naar verdere diensten. - Combinatie met data, potentie tot maken van analyses. - Toegankelijk voor meerdere groepen.	- Afhankelijkheid aan data; Bias en ethische kwesties oproepen. - Onrustigheid bij patiënten.	- Het systeem mist een feedback plek.
De huidmonitor	- Snellere opsporing van kanker. - De app is gebruiksvriendelijk. - De informatie over huidkanker is aanmoedigend. - De informatie over huidkanker houdt de patiënt alert.	- De app is niet AI-gegenereerd. - De app vereist consequentie. - Geen directe communicatie met zorgmedewerker.	- De app heeft informatievoorziening - Richtlijnen
Medicoo	- De app stelt vragen aan de patiënt. - De patiënt zoekt hulp als het echt nodig is. - Samenwerking met velen huisartsposten en zorginstellingen.	- Het systeem is afhankelijk van kunstmatige intelligentie.	- Het invullen van vragenlijsten - Connecties hebben
Groningse triage app	- De patiënt geeft symptomen aan. - De specialist ouderengeneeskunde op afstand kan helpen. - De app bevat een e-learning functie.	- <i>Met de beschikbare informatie hebben wij geen zwakke punten kunnen vinden in het Groningse triage app.</i>	- Consistentie met het triageprotocol. - De e-learning functie.
Symtomate	- Online oplossing voor het analyseren van symptomen. - Elk moment beschikbaar. - Vragen aangepast door antwoorden patiënt.	- <i>De nauwkeurigheid van de resultaten hangt af van de verstrekte informatie.</i>	- Vragen aangepast door antwoorden patiënt.

Patterns of Life	- Specifiek gericht - Helpen ontwikkelen van een vervolgplan.	- <i>Ernstige mentale gezondheidsproblemen kan AI niet genoeg zijn.</i> - <i>Geen volledige vervanging</i>	- Specifiek gericht
Babylon Health-tool	- Sneller identificeren van de juiste afdeling. - Ontworpen om artsen te ondersteunen	- <i>Niet bedoeld voor levensbedreigende situaties</i>	- Sneller identificeren van de juiste afdeling.
Suki en DeepScribe	- Helpt artsen om administratieve taken gemiddeld 72% sneller te voltooien. - Maakt automatisch notities. - Documentatie in enkele seconden te genereren	- <i>Geen zwakke punten kunnen vinden</i>	- Sneller voltooien administratieve taken.

5. Ideegeneratie

Het ontwerpen van een AI-model is makkelijker gezegd dan gedaan. Dit hebben wij vooral gemerkt bij het maken van een start aan het model. Daarom hebben wij als team zijnde meerdere malen gebrainstormd. Uit onze eerste brainstormsessie bedachten we dat wij een 'dashboard' wilden creëren met AI die gebruikt zou worden door zorgverleners. Het ontwerp zal nog steeds gebruikt worden door zorgverleners, maar het zal geen 'dashboard' zijn. Ook bleek het ons duidelijk te zijn dat het voor ons gezien de tijd en expertise niet haalbaar is om een heel model te maken. In een vergadering met de opdrachtgever, Frido Hageman en één van de experts Elias De Deken werd het duidelijk dat een dashboard niet haalbaar was. Daarom hebben we besloten om een prototype te maken, dat ons idee zal demonstreren.

Om tot een concept te komen, hebben we meerdere malen gebrainstormd. Onze ideeën hebben we genoteerd op onze telefoons. Hierdoor hebben we verschillende ideeën gekregen, zoals een intakeformulier waarmee AI een analyse kan uitvoeren van patiëntgegevens en dit kan samenvatten voor zorgverleners. Ook dachten we aan een systeem dat mondelinge intakegesprekken omzet naar data. Daarnaast hadden we als idee om te werken aan een systeem dat op basis van gegevens vervolgstappen voorstelt voor een patiënt; een aanbevelingssysteem. Tot slot dachten we aan een model dat met behulp van data ziektepatronen herkent en eveneens zorgverleners ondersteund bij het diagnoseproces. Met het team hebben we besloten om te werken aan het laatste idee; een AI-model dat ziektes kan herkennen en vervolgens kan analyseren. Dit model zou dus ook zorgverleners kunnen helpen bij het eerste contactmoment met de patiënten. Hierdoor zal het intakeproces ook accurater verlopen.

Wij zijn begonnen met het ons verdiepen in de benodigde technologieën en tools. Als programmeertaal hebben we gekozen voor Python, omdat dit één van de meest begrijpelijke programmeertaal is. De data hebben wij gehaald uit AI-bibliotheken, zoals TensorFlow, Keras, NumPy en Pandas, op aanrader van een expert. Tot slot hebben we ervoor gekozen om een webinterface (een grafische gebruikersomgeving) te bouwen met Flask, om het model gebruiksvriendelijk te houden.

Vervolgens hebben we een neutraal netwerk ontwikkeld dat bestaat uit drie lagen. De eerste laag is een invoerlaag met 10 kenmerken, zoals symptomen en leeftijd. De tweede laag met 8 neuronen die patronen leert uit data; een verborgen laag. Tot slot een uitvoerlaag die een voorspelling doet op hetgeen dat de patiënt heeft.

Wij hebben geen toegang tot echte data, maar dit is wel nodig voor het genereren van een AI-model. Daarom hebben we ervoor gekozen om een dummy dataset te gebruiken. Dit is een dataset die geen bruikbare informatie bevat. Het dient als 'reserve' ruimte om software, of in dit geval een AI-model, te testen. Met deze data hebben we het AI-model getraind, waardoor het makkelijker te testen was.

Tot slot hebben we ervoor gekozen om een enkelvoudig webapplicatie te bouwen met Flask, om het model gebruiksvriendelijk te houden. Zo kunnen zorgverleners data invoeren en van het AI-

model een voorspelling ontvangen. Hiermee konden wij makkelijk de doelgerichtheid van het model testen.

6. Ontwerp

Voor dit project willen we een AI-model ontwikkelen dat kan helpen bij het herkennen en analyseren van ziektes. Het model gebruikt data om patronen te leren en voorspellingen te doen. We willen dit op een eenvoudige manier bouwen, zodat het toegankelijk is en makkelijk te begrijpen.

Stap 1: Voorbereiding

Voordat we beginnen met coderen, moeten we een paar dingen installeren. We gebruiken **Python** en enkele populaire AI-bibliotheken. Je kunt deze installeren met:

```
pip install tensorflow keras numpy pandas flask
```

Dit zorgt ervoor dat we alles hebben wat we nodig hebben om een AI-model te maken en een simpele webapp te bouwen.

Stap 2: Simpel AI-model maken

We maken een basis **neurale netwerk** dat bijvoorbeeld kan helpen bij het herkennen van ziektes in afbeeldingen. Dit is een eenvoudig model dat patronen in data leert.

```
import tensorflow as tf

from tensorflow import keras

from tensorflow.keras import layers

# Simpel model maken

model = keras.Sequential([

layers.Dense(16, activation='relu', input_shape=(10,)), # 10 kenmerken als input

layers.Dense(8, activation='relu'),

layers.Dense(1, activation='sigmoid') # Uitvoer tussen 0 en 1

])

model.compile(optimizer='adam', loss='binary_crossentropy', metrics=['accuracy'])
```

Hier maken we een model met drie lagen:

1. Een invoerlaag met 10 kenmerken (dit kan bijvoorbeeld medische data zijn).
2. Een verborgen laag die patronen leert.
3. Een uitvoerlaag die een voorspelling doet (0 = geen ziekte, 1 = ziekte).

Stap 3: Model trainen

We moeten ons model trainen met data. Omdat we nog geen echte data hebben, maken we een dummy dataset om het model te testen.

```
import numpy as np

# Nep-trainingsdata (100 voorbeelden, 10 kenmerken per voorbeeld)
x_train = np.random.rand(100, 10)
y_train = np.random.randint(0, 2, size=(100,)) # Willekeurige labels (0 of 1)

# Model trainen
model.fit(x_train, y_train, epochs=10)
```

Dit leert het model hoe het patronen moet herkennen in de data.

Stap 4: Model testen

We testen het model met nieuwe data om te kijken hoe goed het werkt.

```
x_test = np.random.rand(10, 10)
y_test = np.random.randint(0, 2, size=(10,))

loss, accuracy = model.evaluate(x_test, y_test)
print(f'Accuraatheid: {accuracy * 100:.2f}%')
```

Dit geeft een percentage dat aangeeft hoe goed het model werkt.

Stap 5: Webapp maken

Om het model makkelijk te gebruiken, bouwen we een eenvoudige **webapp** met Flask. Dit zorgt ervoor dat je het model kunt gebruiken via een website.

```
from flask import Flask, request, jsonify

import numpy as np

app = Flask(__name__)

@app.route('/predict', methods=['POST'])
def predict():

    data = request.json['data'] # Ontvangt invoer als JSON

    prediction = model.predict(np.array([data]))[0][0]

    return jsonify({'voorspelling': float(prediction)})

if __name__ == '__main__':

    app.run(debug=True)
```

Met deze code kun je via een website invoer geven en een voorspelling krijgen van het AI-model.

Conclusie

Met deze stappen hebben we een simpel AI-model gemaakt dat ziektes kan analyseren. Het model is getraind met dummy data en kan later worden verbeterd met echte medische data. Ook hebben we een webapp gebouwd, zodat het model makkelijk te gebruiken is.

Volgende stappen:

- **Echte medische data verzamelen** om het model te verbeteren.
- **Meer testen** om de nauwkeurigheid te verhogen.
- **Een mooie interface maken**, zodat het makkelijk te gebruiken is.

Op deze manier hebben we een eenvoudige, maar krachtige basis voor een AI-model in de gezondheidszorg.

7. Conclusie en aanbeveling

Uit het onderzoek blijkt dat het huidige intakeproces in ziekenhuizen diverse knelpunten kent, waaronder lange wachttijden, hoge werkdruk op zorgverleners en gebrekkige communicatie tussen arts en patiënt. Kunstmatige intelligentie (AI) kan bijdragen aan een efficiënter intakeproces door administratieve taken te automatiseren, wachttijden te verkorten en patiënt specifieke analyses uit te voeren.

Tijdens het project is een prototype ontwikkeld voor een AI-model dat ziektes kan analyseren op basis van patiëntgegevens. Hoewel het model vanwege beperkingen in beschikbare medische data niet volledig kon worden getest, toont de potentie om in de toekomst een waardevolle bijdrage te leveren aan de zorgsector. Verder onderzoek en samenwerking met zorginstellingen zijn noodzakelijk om AI-oplossingen optimaal te integreren in de praktijk.

Op basis van ons onderzoek doen we een aantal aanbevelingen voor het gebruik van AI in het intakeproces. Ziekenhuizen en zorginstellingen zouden moeten investeren in AI-technologieën die taken zoals triage, patiëntendossiers en gespreksanalyses kunnen automatiseren. Om deze systemen goed te laten werken, is het belangrijk om te beschikken over betrouwbare en gevarieerde medische gegevens. Daarom is samenwerking tussen ziekenhuizen, onderzoekers en beleidsmakers nodig, met aandacht voor privacyregels. Ook is het belangrijk dat zorgmedewerkers leren hoe ze AI op een goede en veilige manier kunnen gebruiken. Daarnaast moeten de ethische en juridische gevolgen van AI in de zorg goed in de gaten worden gehouden. Voordat AI op grote schaal wordt gebruikt, is het slim om eerst te testen in de praktijk, bijvoorbeeld met pilotstudies, om zeker te weten dat het systeem betrouwbaar is. Door deze stappen te volgen, kan AI helpen om zorgprocessen te verbeteren en de patiëntenzorg efficiënter te maken.

8. Proces

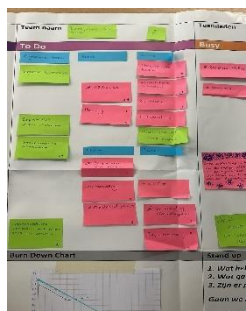
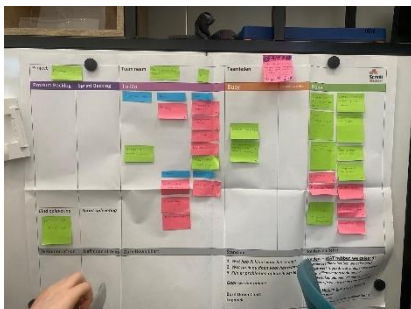
Terugkijkend op het hele proces tijdens dit project kunnen we zeggen dat we allemaal veel hebben geleerd en ons echt hebben ontwikkeld. We hebben vooral geleerd hoe we goed kunnen samenwerken en effectief kunnen communiceren, zodat we het eens konden worden over onze gezamenlijke doelen.

Tijdens de lessen namen we deel aan een wedstrijd om te testen hoe goed we als groep konden samenwerken. Hierbij moesten we met papier en plakband een zo hoog mogelijke toren bouwen. We bedachten meteen een plan, communiceerden goed en werkten effectief samen. De wedstrijd bestond uit twee rondes, waarbij alle groepen telkens opnieuw begonnen. Uiteindelijk bouwden wij de hoogste toren en wonnen daarmee de samenwerkingswedstrijd. Als prijs kregen we stroopwafels.



Afbeelding 7: wedstrijd in de O&O-les

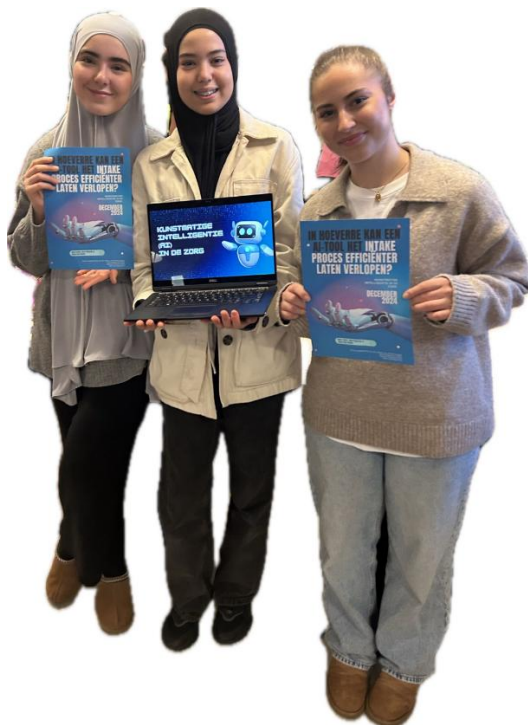
Tijdens ons project hebben we gewerkt met de Scrum-methode, wat ons heeft geholpen om gestructureerd en efficiënt samen te werken. We verdeelden het werk in korte periodes, de sprints, waarin we steeds specifieke doelen stelden en taken uitvoerden. Aan het begin van elke sprint maakten we een planning en aan het einde evalueerden we onze voortgang, zodat we wisten wat goed ging en wat we konden verbeteren. Dagelijkse korte overleggen zorgden ervoor dat we op één



Afbeelding 8: SCRUM-methode

lijn bleven en snel problemen konden oplossen. Door deze aanpak konden we ons werk beter organiseren en steeds stap voor stap verbeteren.

Op 5 februari namen we deel aan de Technasium Parade, een avond waarop we op school een korte presentatie gaven aan ouders en opdrachtgevers. We vertelden hierbij over ons project, onze werkwijze en de vervolgstappen. Tijdens de presentatie legden we duidelijk uit wat de opdracht inhoudt en wat ons doel is. Daarnaast hadden we een interessant gesprek met Lex de Weile, een expert die ons waardevolle inzichten gaf. Ook de feedback van ouders was leerzaam; zij stelden kritische vragen en gaven suggesties die ons hielpen om verder na te denken over verbeteringen.



Afbeelding 9: Team-foto tijdens de technasiumparade

9. Discussie

Op basis van de enquête en het literatuuronderzoek die wij hebben verricht, hebben wij een start gemaakt aan een AI-model. Het is ons echter niet gelukt om dit in zijn geheel af te maken.

Het maken van een AI-model is gecompliceerder dan op het eerste gezicht lijkt. Doordat een AI-model getraind is op speciale algoritmes, is hier een expertise voor nodig. Bovendien kost dit het bouwen van dit model ook veel tijd. Daarnaast moet een AI-model getraind worden op een grote hoeveelheid data; hoe meer data hoe nauwkeuriger het model is. Doordat het AI-model ingezet wordt in de zorg moest er ook medische data gebruikt worden. Het verkrijgen van medische data was evenwel niet mogelijk, vanwege de privacyregels. Daarom hebben wij een eenvoudige webapplicatie gemaakt.

Onze resultaten zijn gebaseerd op de enquête en literatuuronderzoek. Toch is het mogelijk dat beperkt kennis van respondenten en verschillende interpretaties op vragen de resultaten beïnvloedt kan hebben. Bovendien was de omvang van de steekproef beperkt, namelijk 92 respondenten, wat invloed heeft op de betrouwbaarheid van de resultaten.

Het onderzoek dat wij hebben uitgevoerd, sluit zich aan bij eerdere studie waarin staat dat AI een rol kan spelen in het verbeteren van zorgprocessen. Deze studies benadrukken ook de uitdagingen rondom regelgeving van AI. Wij hebben zelf gemerkt dat het bouwen van een AI-model voor in de zorgsector velen belemmeringen heeft. Een goed voorbeeld is het obstakel dat we hebben opgelopen bij het vinden van medische data.

Toekomstig onderzoek zou zich door samenwerkingen met zorginstellingen kunnen richten op het krijgen van medische data. Bovendien zou het handig zijn om een uitgebreider prototype te creëren met ontwikkelde algoritmen. Daarnaast kan een vervolgonderzoek zich richten op het gebruik van een AI-model in de praktijk, om de aanneming van zorgverleners en functionaliteit te testen.

10. Nawoord

Het vak Onderzoek & Ontwerp wordt met dit eindverslag afgerond. Het afgelopen schooljaar hebben we als team gewerkt aan de meesterproef. We kijken met veel tevredenheid terug op het hele project en zijn trots op de groei die we als team hebben doorgemaakt. Daarnaast zijn we ontzettend dankbaar dat we aan dit project hebben mogen bijdragen. Daarom willen we Atos nogmaals bedanken voor hun ondersteuning en bijdrage aan de ontwikkeling van ons project.

11. Bronnenlijst

- *Babylon's AI-enabled symptom checker added to recently acquired.* (2022, 31 maart). MobiHealthNews. https://www.mobihealthnews.com/news/babylons-ai-enabled-symptom-checker-added-recently-acquired-higis-app?utm_source=chatgpt.com
- *Babylon Health (A): Impact of Artificial Intelligence in Healthcare - Equal or Unequal Disruption?* (z.d.). INSEAD Publishing. https://publishing.insead.edu/case/babylon-health-a-impact-artificial-intelligence-healthcare-equal-or-unequal-disruption?utm_source=chatgpt.com
- Corine. (2023, 18 oktober). *TOP 3 Verbeterpunten in de zorg.* CEOLab. <https://www.ceolab.nl/updates/zorg-kwaliteit-verbeteren/>
- *DPG Media Privacy Gate.* (z.d.). <https://www.nu.nl/binnenland/6307759/ggz-patienten-kunnen-veel-te-laet-terecht-voor-intake-wachlijsten-weer-langer.html?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- *Hoe is de zorg in Nederland geregeld?* (z.d.). CBHC Nationaal Contactpunt. <https://cbhc.hetca.nl/nl/behandeling-in-nederland/zorg-nederland-geregeld-0/#hc41d31a6-0ab9-458f-b430-0f9ca0acffb9>
- *How Medical Transcription Works and Its Impact on Productivity.* (z.d.). https://www.deepscribe.ai/resources/how-does-medical-transcription-work-and-how-can-it-help-to-improve-productivity?utm_source=chatgpt.com
- *HUIDMONITOR | stichting-melanoom.* (z.d.-c). Stichting-melanoom. <https://www.stichtingmelanoom.nl/huidmonitor>
- ICT&health. (z.d.). Digitale technologie bevordert patiëntgerichte zorg | ICT&health. Nederlands. <https://icthealth.nl/nieuws/digitale-technologie-bevordert-patientgerichte-zorg>
- *Intakeprocedure - Zaans Medisch Centrum.* (z.d.). Zaans Medisch Centrum. <https://www.zaansmedischcentrum.nl/patienten/specialismen/specialismen-expertisecentra/psychiatrie/psychotherapeutische-dagkliniek/intakeprocedure/>
- Marr, B. (2019, 21 augustus). The amazing ways Babylon Health is using artificial intelligence to make healthcare universally accessible. *Forbes*. https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/08/16/the-amazing-ways-babylon-health-is-using-artificial-intelligence-to-make-healthcare-universally-accessible/?utm_source=chatgpt.com
- *Medisch specialisten: personeelstekort grootste probleem voor de zorg | Federatie Medisch Specialisten.* (2023, 1 september). Federatie Medisch Specialisten. <https://demedischspecialist.nl/nieuwsoverzicht/nieuws/medisch-specialisten-personeelstekort-grootste-probleem-voor-de-zorg>
- Ministerie van Algemene Zaken. (2023, 28 december). *Elektronische gegevensuitwisseling in de zorg.* ICT in de Zorg | Rijksoverheid.nl. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/digitale-gegevens-in-de-zorg/elektronische-gegevensuitwisseling-in-de-zorg>

- Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (2024, 8 januari). *Passende zorg verbetertrajecten - Voortgangsrapportage implementatiefase 2023*. Rapport | Zorginstituut Nederland. <https://www.zorginstituutnederland.nl/publicaties/rapport/2023/12/01/pz-voortgangsrapportage-implementatie-2023>
- *Nazorg en revalidatie van intensive care patiënten*. (z.d.). https://richtlijnendatabase.nl/richtlijn/nazorg_en_revalidatie_van_intensive_care_patienten/organisatie_van_ic-nazorg_revalidatie_en_herstelzorg/informatievoorziening_aan_en_communicatie_met_de_patiënt_en_naasten.html?utm_source=chatgpt.com
- *Spoedeisende hulp (SEH)*. (z.d.-d). <https://www.ziekenhuisrivierenland.nl/afdelingen/spoedeisende-hulp-seh>
- *Onco Care Challenge*. (z.d.). <https://www.oncocarechallenge.nl/inspiratie/digitaal-intakegesprek-oncologie-in-ontwikkeling>
- *OptoHealth*. (z.d.-b). <https://optohealth.co.uk/>
- *Preoperatieve screening*. (z.d.). Rijnstate. <https://www.rijnstate.nl/aandoening-en-behandeling/instructies-voor-de-operatie/preoperatieve-screening/>
- *Polikliniek Radiologie (onderzoek-/ behandeling en Nucleaire Geneeskunde) | LUMC*. (z.d.). <https://www.lumc.nl/patientenzorg/poliklinieken/radiologie-onderzoek--behandeling-en-nucleaire-geneeskunde/>
- Suki. (2024, 25 november). *Suki Adds Ambient Documentation Capabilities to its EHR Integrated, AI Voice Assistant for Clinicians*. Suki AI. https://www.suki.ai/news/suki-adds-ambient-documentation-capabilities-to-its-ehr-integrated-ai-voice-assistant-for-clinicians/?utm_source=chatgpt.com
- *Symptomate – Check your symptoms online*. (z.d.). <https://symptomate.com/>
- Tardif, A. (2022, 10 december). *Akilesh Bapu, oprichter en CEO van DeepScribe - Interviewreeks*. Unite.AI. <https://www.unite.ai/nl/akilesh-bapu-oprichter-ceo-van-deepscribe-interviewreeksen/>
- Team, C. (2024, 2 oktober). *How does DeepScribe work?* CBM. <https://canvasbusinessmodel.com/blogs/how-it-works/deepscribe-how-it-works>
- Van Gool, C. H., RIVM, Volkert, P. A., Nictiz, Savelkoul, M., RIVM, Schoemaker, C., RIVM, Melse, J., RIVM, Van Sonderen, J. F., RIVM, Lamain, A. F., & Nictiz. (2018). *Eenheid van Taal in de Nederlandse zorg*. In *RIVM Rapport 2018-0081*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://nictiz.nl/app/uploads/2022/08/Eenheid-van-taal-in-de-Nederlandse-zorg-van-eenduidige-informatie-uitwisseling-tot-hulpmiddel-voor-betere-zorg.pdf>
- *Veelgestelde vragen over het elektronisch patiëntendossier (EPD) | St. Antonius Ziekenhuis*. (z.d.). <https://www.antoniusziekenhuis.nl/elektronisch-patientendossier-epd/veelgestelde-vragen-over-het-elektronisch-patientendossier-epd>
- *Wie zijn wij – Medicoo*. (z.d.-b). <https://medicoo.nl/wie-zijn-wij/>

12. Bijlagen

§12.1 Profielwerkstuk

[Klik hier](#) voor de Profielwerkstuk

§12.2 Groepswebsite

[Klik hier](#) voor de Groepswebsite

§11.3 Korte planning

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)

§12.4 Logboek

[Klik hier](#) voor de Logboek

§12. 5 Uitgebreide 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				

§12.6 Enquete

Vragen van de enquête

De enquête bestaat uit 10 vragen waarvan 7 meerkeuze en 3 opengesteld zijn. De vragen kunnen onderverdeeld worden in vier secties. Er zijn vragen die zich richten op ervaringen met het huidige proces en het gebruik van technologie. Ook zijn er vragen die zich richten op toekomstige ontwikkelingen. Tot slot zijn er kenmerkende vragen, waarmee de respondenten en zo ook de resultaten gecategoriseerd kunnen worden, zoals de leeftijdscategorie.

Vraag 1(Multiple-choice)

Hoe vaak heeft u in de afgelopen maanden een intakeproces in een ziekenhuis of instelling doorlopen?

Mogelijke antwoorden: Geen/ 1-2 keer / 3-5 keer / meer dan 5 keer

De eerste vraag richt zich op hoe vaak de respondent in de afgelopen maanden een intakeproces heeft doorlopen. Hoe frequenter en recenter de respondent een intakeproces heeft doorlopen, hoe nuttiger de resultaten zijn, doordat de resultaten actueler zijn.

Vraag 2 (Multiple-choice)

In welk type zorginstelling vond de intake plaats?

Mogelijke antwoorden: ziekenhuis/ privékliniek / huisarts

Deze vraag vraagt in welk type zorginstelling de respondent het proces heeft doorlopen. Er zitten verschillen in de types zorginstellingen, waardoor de ervaringen en verbeterpunten zullen variëren.

Vraag 3 (Multiple-choice)

Hoe efficiënt zou u het huidige intakeproces beoordelen op een schaal van 1 tot 5 met 1 helemaal niet efficiënt en 5 zeer efficiënt?

Mogelijke antwoorden: 1 (helemaal niet efficiënt) / 2 (niet efficiënt) / 3 (neutraal) / 4 (wel efficiënt) / 5 (zeer efficiënt)

Deze vraag vraagt hoe efficiënt men het huidige intakeproces vindt. Met de resultaten op deze vraag kan er een inschatting gemaakt worden hoe efficiënt het huidige proces is.

Vraag 4 (Open vraag)

Wat vond u frustrerend aan het intakeproces?

Mogelijke antwoorden: *Eigen antwoord*

Deze vraag vraagt wat de respondenten frustrerend vinden aan het intakeproces. Door deze resultaten kunnen we erachter komen wat de inefficiënties en knelpunten zijn in het proces en kunnen we deze meenemen in de conclusie van de hoofdvraag.

Vraag 5 (Multiple-choice)

Heeft u tijdens de intake gebruik moeten maken van digitale hulpmiddelen, zoals een tablet of een online formulier?

Mogelijke antwoorden: *Ja/ Nee*

Vraag 6 (Multiple-choice)

Hoe gebruiksvriendelijk vond u het gebruik van deze middelen?

Mogelijke antwoorden: *Zeer gebruiksvriendelijk/ Redelijk gebruiksvriendelijk/ Neutraal/ Niet gebruiksvriendelijk / Helemaal niet gebruiksvriendelijk*

Deze vragen richten zich in hoeverre men gebruik maakt van de technologie in het huidige proces en hoe fijn zij dit vinden. Zo kan er gekeken worden of technologie een hulpmiddel kan zijn voor het verbeteren van het proces.

Vraag 7 (Open vraag)

Welke verbeteringen zou u graag willen zien in het intakeproces?

Mogelijke antwoorden: *Eigen antwoord*

Deze vraag vraagt wat men graag verbeterd wilt zien in het intakeproces. De resultaten bieden wederom een inzicht waarmee we de hoofdvraag kunnen beantwoorden.

Vraag 8 (Open vraag)

Welke zorgen heeft u over het gebruik van AI in het intakeproces? Denk hierbij aan privacy, nauwkeurigheid en toegankelijkheid.

Mogelijke antwoorden: *Eigen antwoord*

Deze vraag richt zich op de zorgen van de respondenten over het gebruik van AI in het proces. Door te weten waar de zorgen zijn, kan hiermee rekening worden gehouden.

Vraag 9 (Multiple-choice)

Onder welke leeftijdscategorie valt u?

Mogelijke antwoorden: onder 18/ 18-30/ 30-50 / 50-70 / 70+

Deze vraag stelt onder welke leeftijdscategorie de respondent valt. Verschillen in leeftijd zorgt voor verschillen in belangen, waardoor elk leeftijdscategorie eigen verbeterpunten hebben. Hierdoor zijn er ook variërende verbeterpunten.

Vraag 10 (Multiple-choice)

Welk rol heeft u gespeelt tijdens deze intakeproces(sen)?

Mogelijke antwoorden: patiënt/ patiëntnaasten

Deze vraag richt zich erop of de respondent een patiënt of patiëntnaasten is. Beiden beleven het proces op een andere manier, waardoor er verschillen in de resultaten kan ontstaan. Mogelijke antwoorden: Zeer gebruiksvriendelijk/Redelijk gebruiksvriendelijk / Neutraal / Niet gebruiksvriendelijk / Helemaal niet gebruiksvriendelijk

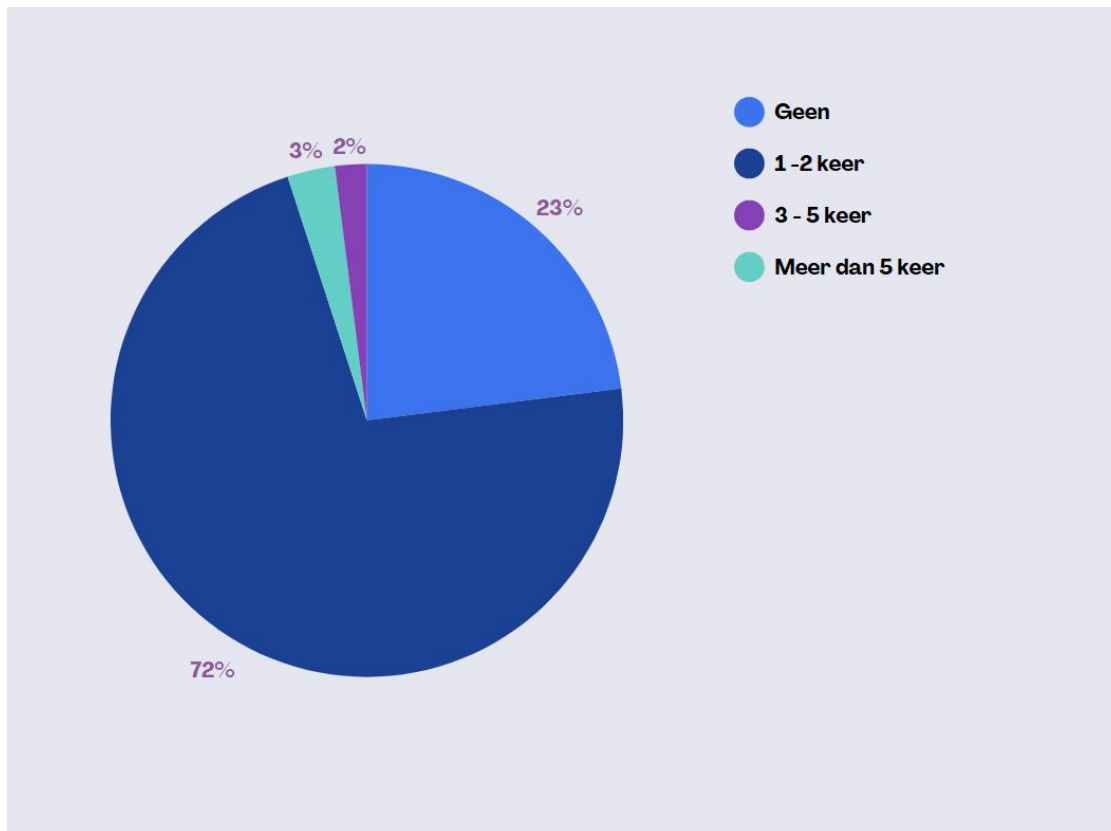
Deze vraag richt zich erop of de respondent een patiënt of patiëntnaasten is. Beiden beleven het proces op een andere manier, waardoor er verschillen in de resultaten kan ontstaan.

Resultaten van de enquête

De enquête is ingevuld door 92 personen, van verschillende leeftijden en ieder een eigen ervaring op dit onderwerp. Hieronder staat een weergave van de resultaten uitgelicht in grafieken:

Vraag 1: *Hoe vaak heeft u in de afgelopen maanden een intakeproces in een ziekenhuis of instelling doorlopen?*

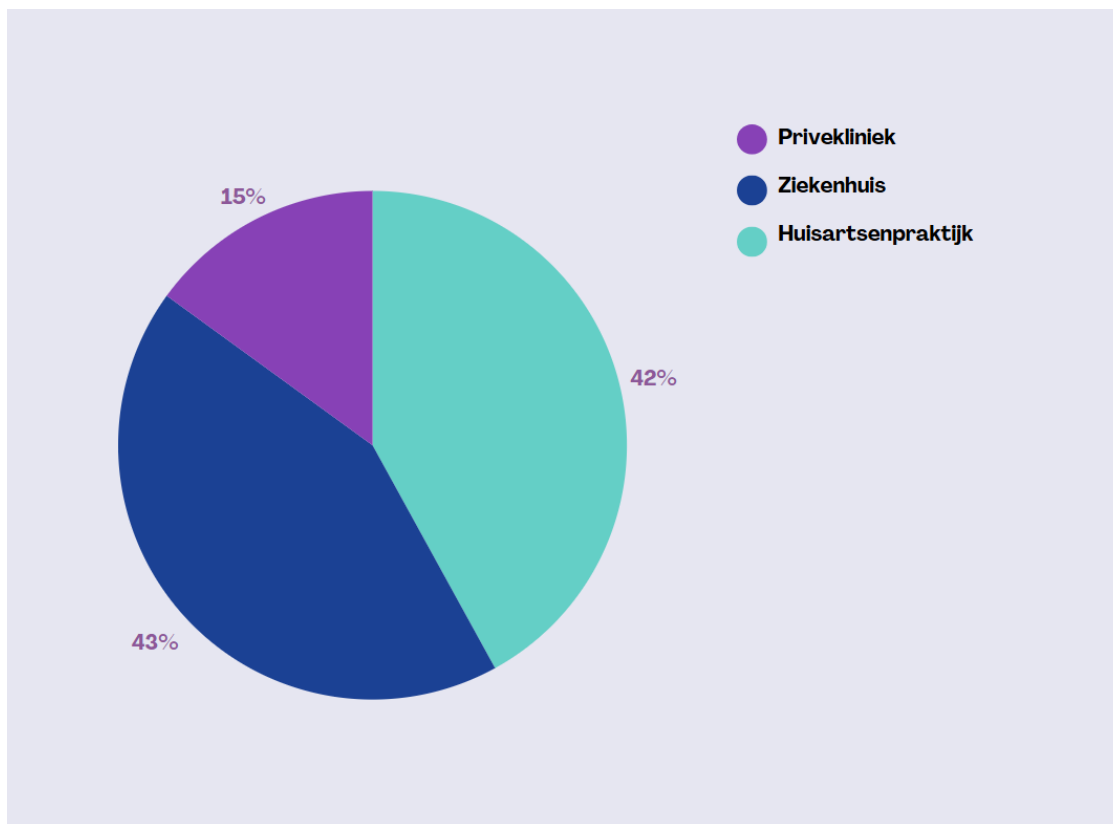
Uit de resultaten blijkt dat 21 respondenten in de afgelopen maanden geen intakeproces hebben doorlopen. Voor 66 respondenten vond het proces 1 tot 2 keer, terwijl 2 personen 3 tot 5 keer dit hebben ervaren. Tot slot hebben 3 personen het proces meer dan 5 keer doorlopen.



Afbeelding 10: Diagram 2 over hoeveel intakeprocessen de respondent de afgelopen maanden heeft doorlopen.

Vraag 2: In welk type zorginstelling vond de intake plaats?

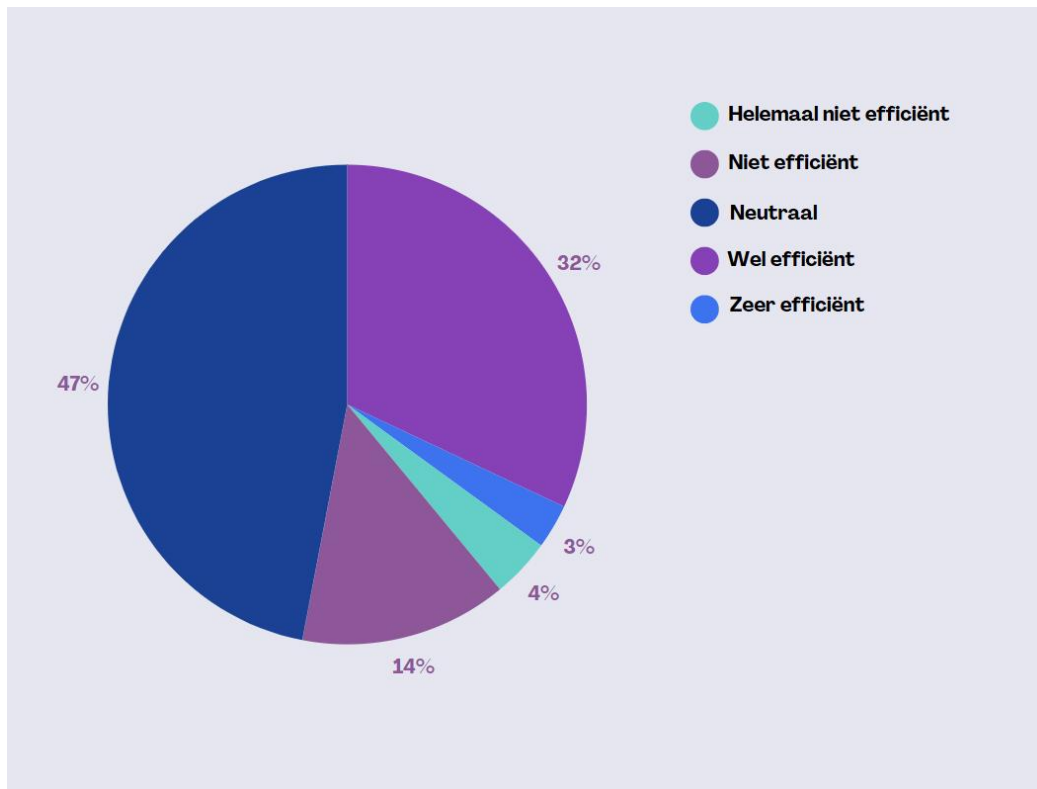
Van de respondenten hebben 37 personen het intakeproces in het ziekenhuis doorlopen. Verder hebben 35 personen het proces in een huisartsenpraktijk doorlopen, terwijl de overige 13 personen dit in een privékliniek hebben ervaren.



Afbeelding 11: Diagram 3 over de soort zorginstelling waar het intakeproces heeft plaatsgevonden.

Vraag 3: Hoe efficiënt zou u het huidige intakeproces beoordelen op een schaal van 1 tot 5 met 1 helemaal niet efficiënt en 5 zeer efficiënt?

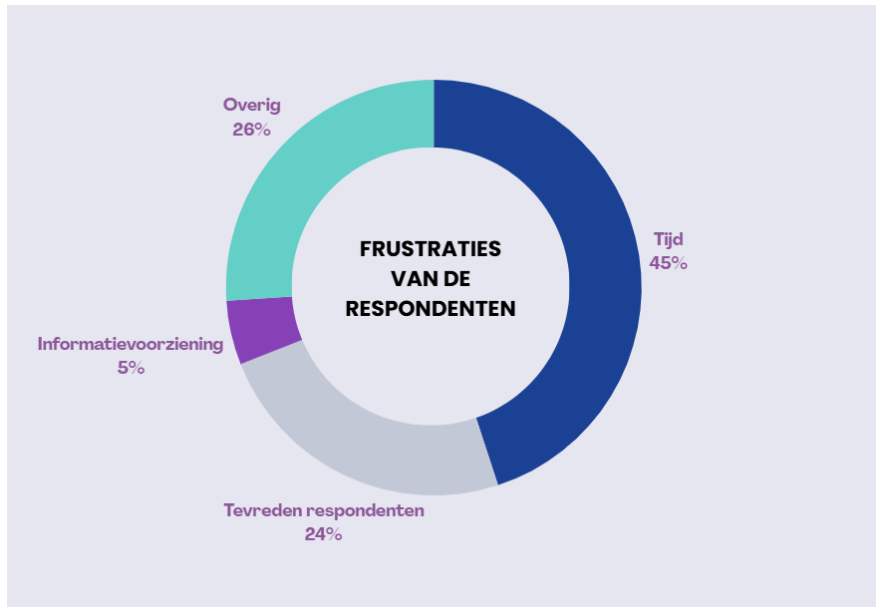
In de enquête hebben 5 respondenten aangegeven dat zij het huidige intakeproces zeer efficiënt vinden verlopen en 29 personen geven aan dat zij het proces degelijk vinden verlopen. Bijna de helft van de personen, wat aan komt op 41 respondenten, vindt het proces neutraal verlopen. Verder vinden 2 personen dat het proces niet efficiënt verloopt. Tot slot vindt 4% (4 respondenten) dat het proces helemaal niet efficiënt verloopt.



Afbeelding 12: Diagram 4 met hoe efficiënt men het huidige proces beoordeelt

Vraag 4: Wat vond u frustrerend aan het intakeproces?

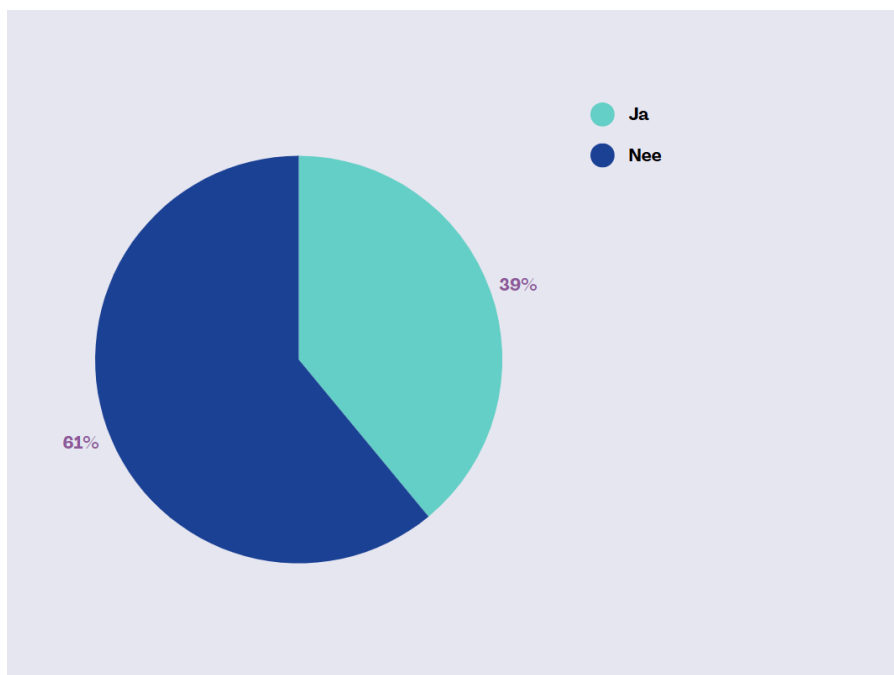
Wij waren ook erg benieuwd wat patiënten als frustraties hebben ervaren tijdens het intakeproces. Bijna de helft van de patiënten (45%) heeft frustraties ervaren gebaseerd op de tijd. Hieronder vallen wachttijden en de duur van het proces. 5% van de respondenten gaf aan dat er een gebrek was aan informatievoorziening; er was geen genoeg informatie of de gegeven informatie was vaag beschreven. Verder geeft 26% andere frustraties aan, met name de communicatie tussen de zorgverlener en patiënt. De overige 24% had geen frustratie te benoemen, en was tevreden met het intakeproces.



Afbeelding 13: Diagram 5 met de frustraties die men heeft ervaren.

Vraag 5: Heeft u tijdens de intake gebruik moeten maken van digitale hulpmiddelen, zoals een tablet of een online formulier?

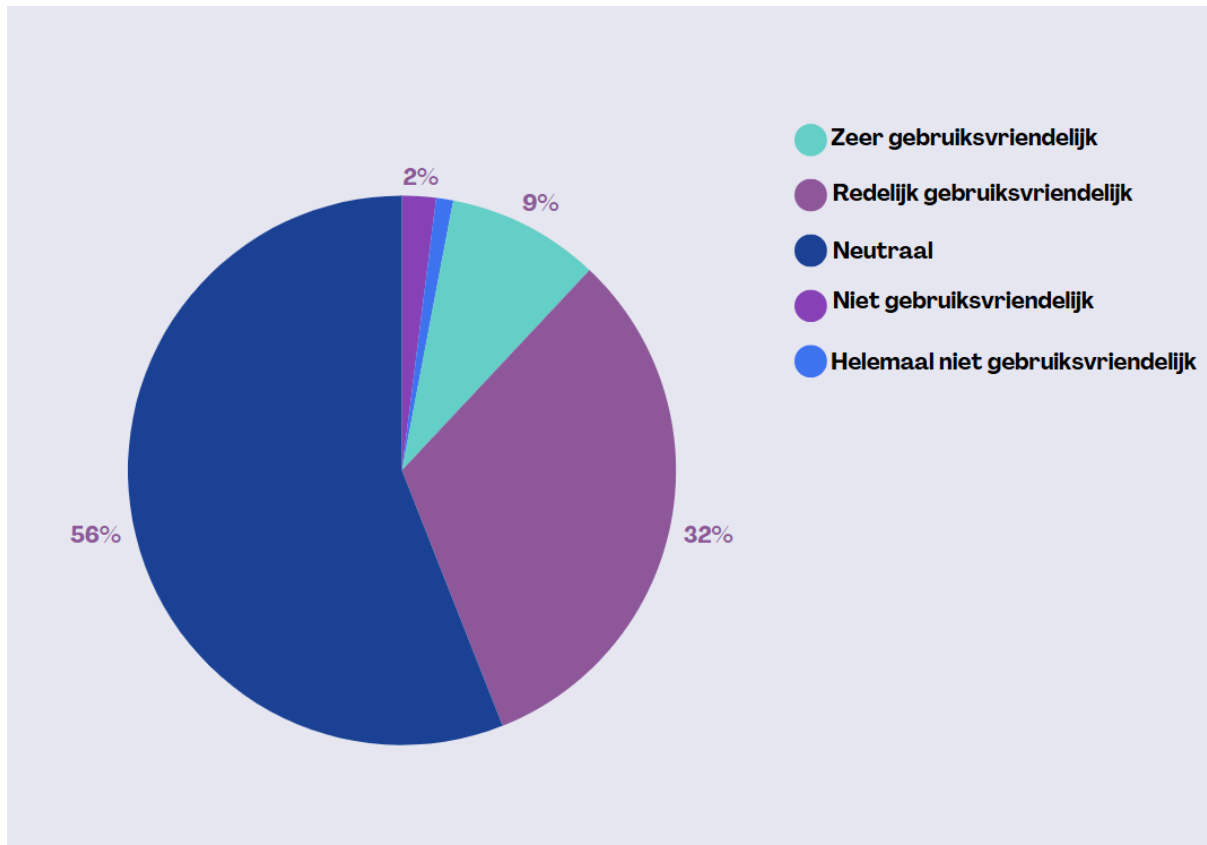
Ook vroegen wij ons af in hoeverre technologie in het intakeproces wordt gebruikt. Blijkt dat slechts ongeveer 39% gebruik heeft gemaakt van technologie in het proces. Dit is ergens wel hoopgevend. Het feit dat slechts in 39% van de gevallen technologie wordt gebruikt, betekent dat er een mogelijkheid is om technologie in te zetten ter verbetering van het intakeproces.



Afbeelding 14: Diagram 6 met in hoeverre digitale hulpmiddelen worden gebruikt in het huidige proces.

Vraag 6: Hoe gebruiksvriendelijk vond u het gebruik van deze middelen?

In de enquête geeft 9 procent aan dat zij de digitale hulpmiddelen zeer gebruiksvriendelijk vindt en 32% vindt het redelijk gebruiksvriendelijk. Meer dan de helft, 56%, geeft hierover een neutrale mening. Al deze respondenten gaven het antwoord 'nee' aan op de vorige vraag. Verder geeft 2% aan dat zij de digitale hulpmiddelen niet gebruiksvriendelijk vonden en 1% vond het helemaal niet gebruiksvriendelijk.



Afbeelding 15: Diagram 8 met hoe gebruiksvriendelijk de digitale hulpmiddelen wordt ervaren

Vraag 7: Welke verbeteringen zou u graag willen zien in het intakeproces?

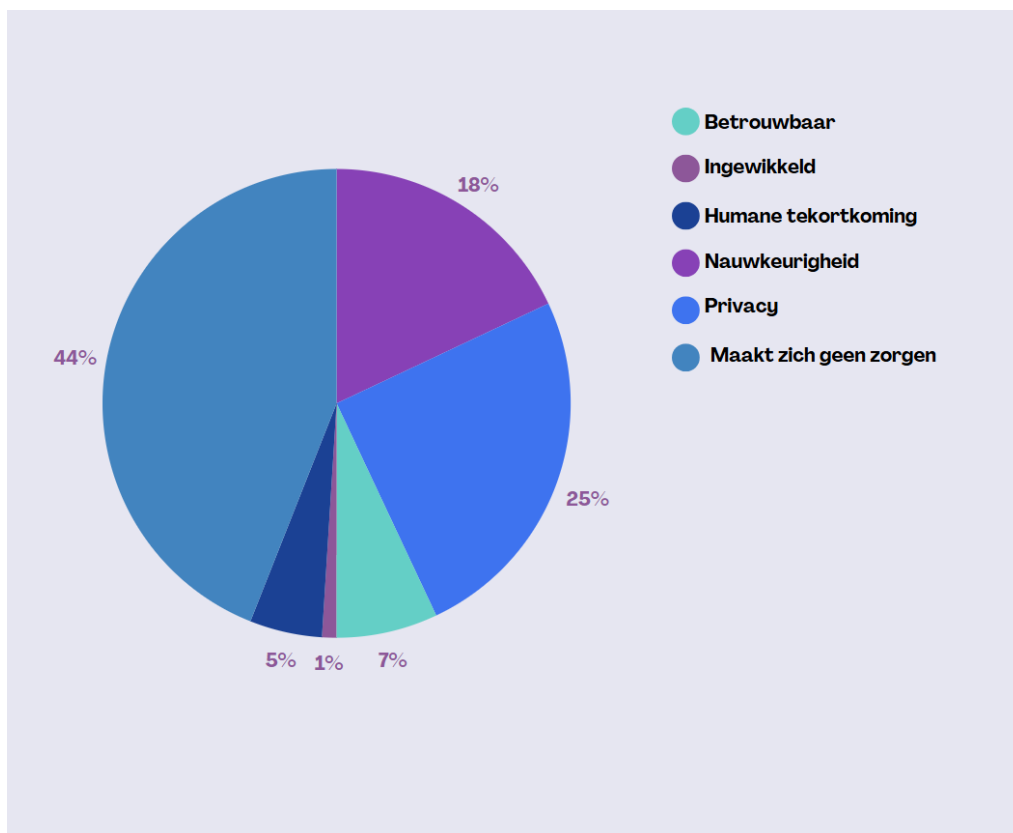
Door te weten wat de inefficiënties zijn in het intakeproces, kunnen er verbeterpunten worden opgesteld. Wij waren ook benieuwd naar de mening van de respondenten over wat er verbeterd zou moeten worden in het proces. Hier zijn de meest voorkomende suggesties die zijn aangegeven in de enquête.

- Het proces zou vlotter en sneller kunnen verlopen.
- Zorgmedewerkers die meer empathie en begrip tonen naar de patiënt toe.
- De arts zou meer tijd moeten nemen voor de patiënt tegenover hem.

- Verbeterde koppelingen tussen medische instellingen.
- Efficiëntere opvraag van data, zodat jij als patiënt dit niet telkens hoeft te doen.
- Er zou meer informatie gegeven moeten worden aan een patiënt voor het behandelplan.

Vraag 8: Welke zorgen heeft u over het gebruik van AI in het intakeproces?

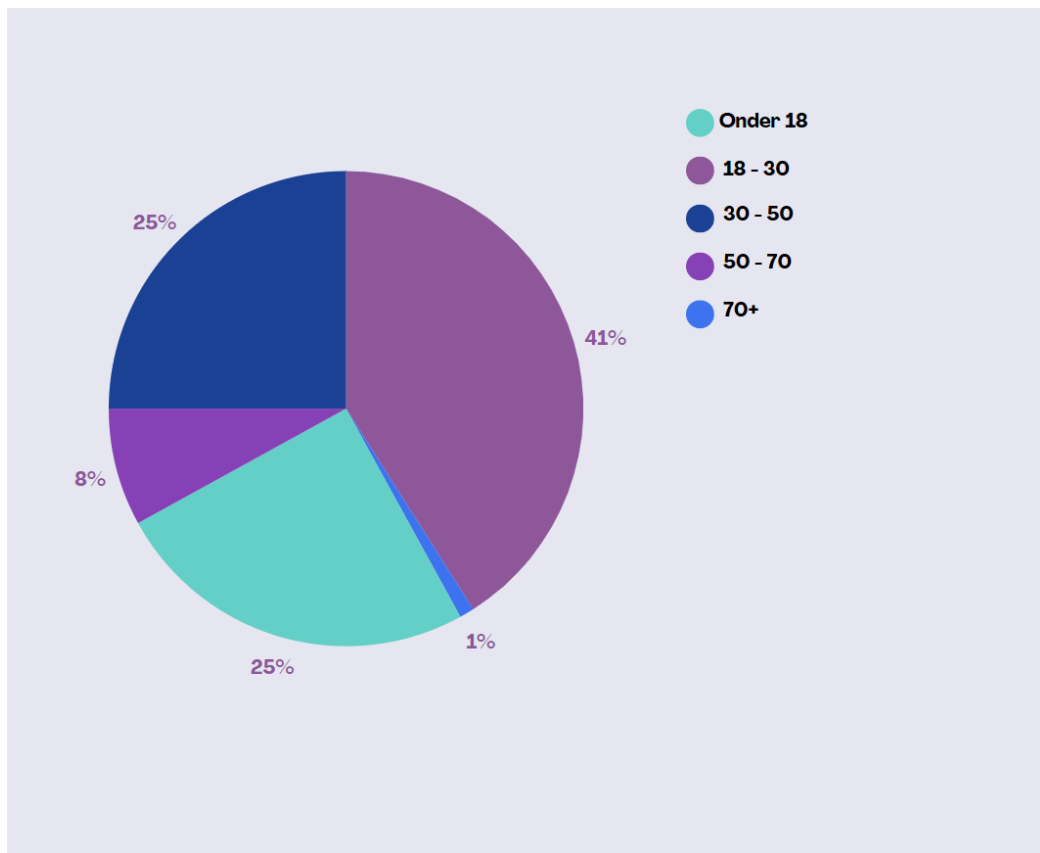
Iets minder dan de helft van de respondenten heeft geen zorgen over het gebruik van AI in het intakeproces. De rest heeft dit echter wel. Zo geeft 18% aan dat zij zich zorgen maken om de nauwkeurigheid van kunstmatige intelligentie. Een kwart van de respondenten twijfelt aan de privacy, zodra kunstmatige intelligentie wordt ingezet. Dit komt vooral doordat men er niet van zeker is wat er met hun informatie zal gebeuren na of tijdens het proces. Verder twijfelt 7% van de respondenten aan de betrouwbaarheid van kunstmatige intelligentie. Ook werd in de enquête aangegeven dat een gedeelte van de zorgvragers moeite zal hebben met het gebruik van AI in de praktijk. Dit is tevens te zien bij het gebruik van technologie onder anderen. Tot slot gaf 5% van de personen aan dat zij zich zorgen maken een de humane tekortkoming van kunstmatige intelligentie. Dit houdt in dat het systeem menselijke eigenschappen mist, die cruciaal zijn voor het proces, zoals het begrijpen van emoties.



Afbeelding 16: Diagram 8 met de zorgen over het gebruik van AI in het intakeproces.

Vraag 9: Onder welk leeftijdscategorie valt u?

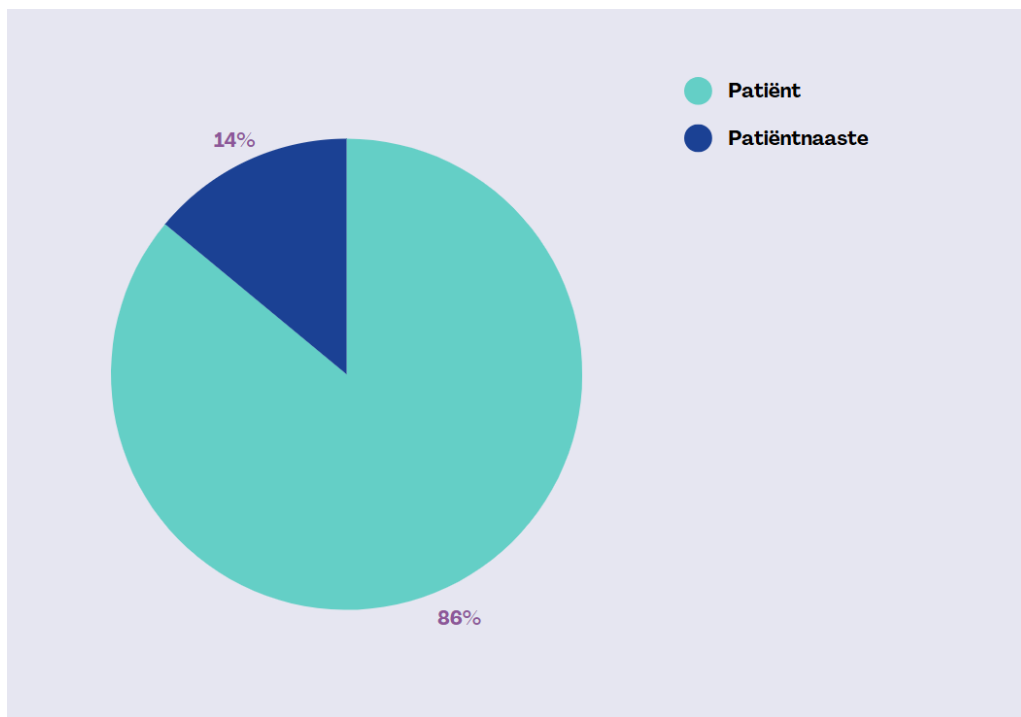
Uit de resultaten blijkt dat de enquête het meest is ingevuld door jongeren. Een kwart van de respondenten is namelijk onder de 18 jaar en 41% zit tussen de 18 en 30 jaar in. Verder zit een kwart van de respondenten tussen de 50 en 70 jaar, terwijl de overige 9% ouder dan 50 jaar is. Met behulp van deze resultaten kunnen we onder anderen concluderen dat jongeren vaker tevreden zijn met het gebruik van technische hulpmiddelen dan de oudere groep. Verder ervaart de groep boven de 30 jaar vaker inefficiënties in het huidige intakeproces en ook hebben zij meer zorgen oer het gebruik van AI in het proces.



Afbeelding 17: Diagram 9 met de leeftijdscategorieën van de respondenten.

Vraag 10: Welk rol heeft u gespeelt tijdens deze intakeproces(sen)?

Uit de resultaten blijkt dat 86% van de respondenten tijdens het proces de rol als 'patiënt' heeft gespeeld, terwijl de overige 14% de naaste van een patiënt was.



Afbeelding 18: Diagram 10 met de rol van de respondenten tijdens het intakeproces.

§12.7 Korte interview met expert Sara Ben Hmido

Naast de afgenomen enquête hebben we ook Sara Ben Hmido geïnterviewd. Tijdens dit interview hebben we een aantal vragen gesteld die we van tevoren zorgvuldig hebben voorbereid. Deze vragen zijn essentieel en van kwalitatieve waarde voor ons onderzoek en de uiteindelijke conclusies die we zullen trekken.

Vraag: Vertel eens wie u eigenlijk bent?

Antwoord: Ik ben Sara ben Hmido, een student aan de vu, die tevens promotieonderzoek doet. Mijn PhD richt zich op de implementatie van machine learning in de colorectale chirurgie. Daarbij onderzoek ik met name de ethische en praktische barrières rondom de toepassing van deze technologie in de medische praktijk. Naast mijn onderzoek heeft ze ervaring als tutor voor medische bachelorstudenten en is ze momenteel bezig met haar chirurgie coschap.

Vraag: Wat kan volgens u verbeterd worden aan het huidige intakeproces?

Antwoord: Het huidige intakeproces kan zeker efficiënter en patiëntgerichter worden ingericht. Ik zie enkele belangrijke verbeterpunten:

Veel tijd gaat verloren aan administratieve taken, zoals het invullen en controleren van formulieren. Door deze taken te automatiseren, krijgen zorgverleners meer ruimte om zich op de patiënt te richten. Denk bijvoorbeeld aan slimme systemen die gegevens automatisch verwerken en controleren op volledigheid en consistentie.

Een groot obstakel is de fragmentatie van gegevens in verschillende systemen. Als systemen beter gekoppeld worden, kunnen zorgverleners sneller over relevante informatie beschikken, zoals de medische voorgeschiedenis en eerdere testresultaten. Dit voorkomt dubbele handelingen en zorgt voor een meer gestroomlijnd proces.

Het gebruik van digitale tools, zoals apps of online portals, kan patiënten actiever betrekken bij hun eigen zorgproces. Patiënten kunnen vooraf informatie aanleveren, vragen beantwoorden en zelfs bepaalde klachten monitoren. Dit maakt niet alleen het proces efficiënter, maar verhoogt ook de betrokkenheid en tevredenheid van de patiënt.

Vraag: Wat vindt u van het gebruik van AI in de zorg?

Antwoord: Ik sta positief tegenover het gebruik van AI in de zorg. Mijn onderzoek richt zich immers ook op de toepassingen van machine learning, en ik geloof dat AI veel potentie heeft om de zorg te verbeteren. AI kan klinische processen versnellen, diagnostische nauwkeurigheid vergroten en de

administratieve last verminderen. Toch moet AI zorgvuldig worden geïmplementeerd. Er zijn namelijk belangrijke ethische aandachtspunten.

Bescherming van patiëntgegevens is cruciaal. AI-systemen moeten voldoen aan strenge privacyregels en transparant zijn over hoe gegevens worden verwerkt.

Een bekend risico van AI is dat het vooroordelen kan bevatten, bijvoorbeeld door onevenwichtige datasets. Dit kan leiden tot ongelijkheid in zorguitkomsten, wat absoluut voorkomen moet worden.

AI mag geen vervanging zijn voor menselijke expertise, maar dient als hulpmiddel. Zorgverleners moeten altijd de eindbeslissing nemen en verantwoordelijkheid dragen.

Vraag: *Denkt u dat AI goed gebruikt kan worden om intakeprocessen te verbeteren? En op welke manier?*

Antwoord: *Ik geloof dat AI het intakeproces aanzienlijk kan verbeteren. AI kan patiëntinformatie uit digitale formulieren en elektronische patiëntendossiers automatisch verwerken. Dit bespaart tijd en minimaliseert menselijke fouten.*

Door AI-modellen te gebruiken, kunnen we risico's of behoeften van patiënten vooraf inschatten. Zorgverleners kunnen hierdoor prioriteiten stellen en hun tijd efficiënter indelen.

Spraakherkenningstechnologie kan anamneses automatisch documenteren, wat de tijdsinvestering van zorgverleners aanzienlijk kan verlagen.

AI kan patiënten toewijzen aan de juiste zorgverlener op basis van hun klachten en medische voorgeschiedenis, waardoor het proces soepeler verloopt.

Hoewel AI veel voordelen biedt, is het belangrijk om het op een verantwoorde manier te integreren in de workflow. Zonder menselijke betrokkenheid en een focus op ethiek kan het gebruik van AI ongewenste effecten hebben. Maar als het goed wordt toegepast, kan AI het zorgproces toegankelijker en effectiever maken voor zowel zorgverleners als patiënten.

Dit was het interview met Sara Ben Hmido, een jonge en veelbelovende onderzoekster aan het Amsterdam UMC. Haar werk richt zich op de toepassing van machine learning in de medische praktijk, met bijzondere aandacht voor de ethische en praktische uitdagingen die hierbij komen kijken. Haar inzichten bieden waardevolle perspectieven voor de toekomst van de zorg. Het was bijzonder waardevol om met haar te spreken; haar frisse blik en toewijding maken haar een aanwinst voor het onderzoeksveld.

§12.8 Korte Interview met expert Elias de Deken en Lex de Weile

[Klik hier](#) voor de opname van de online interview