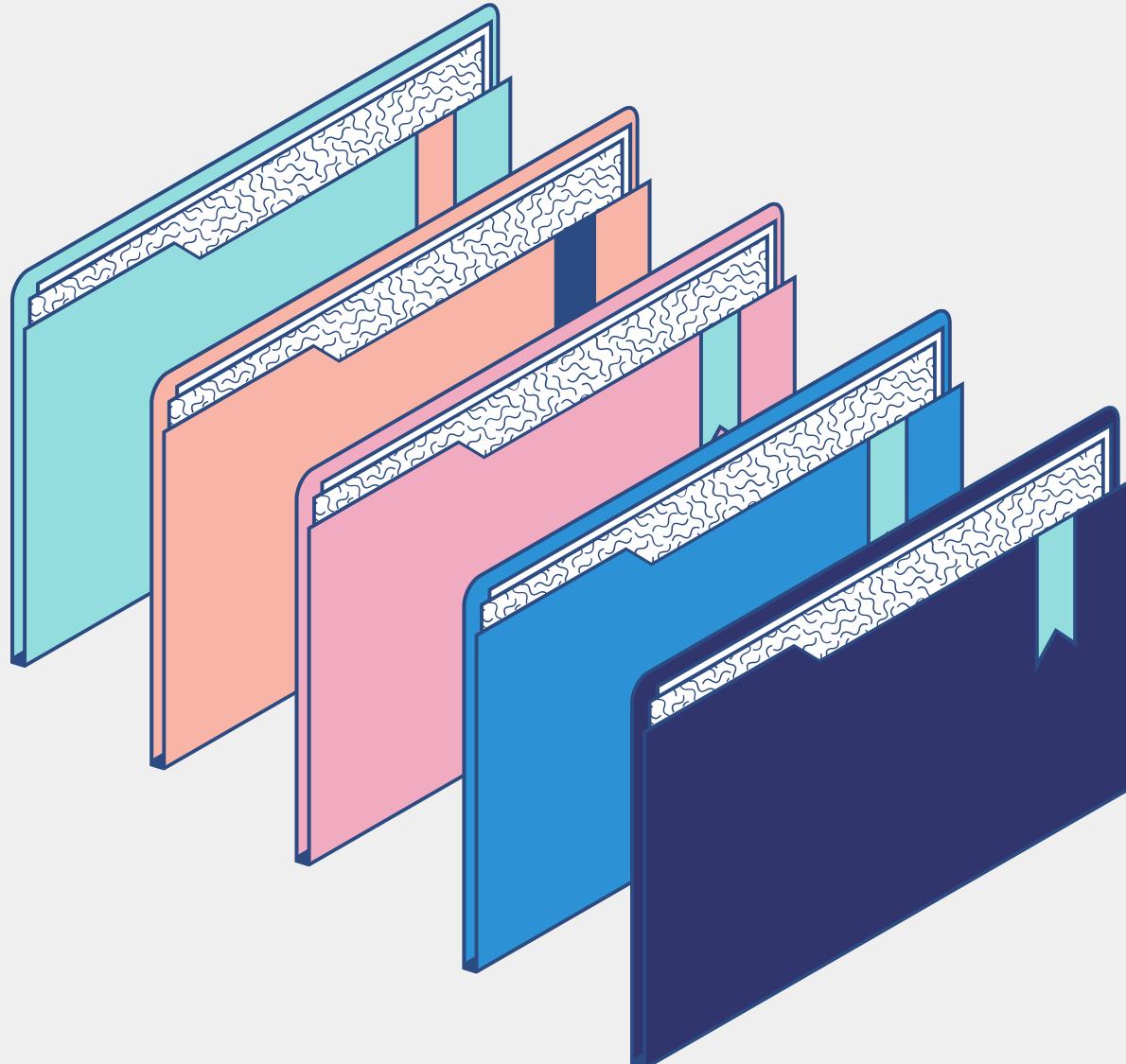




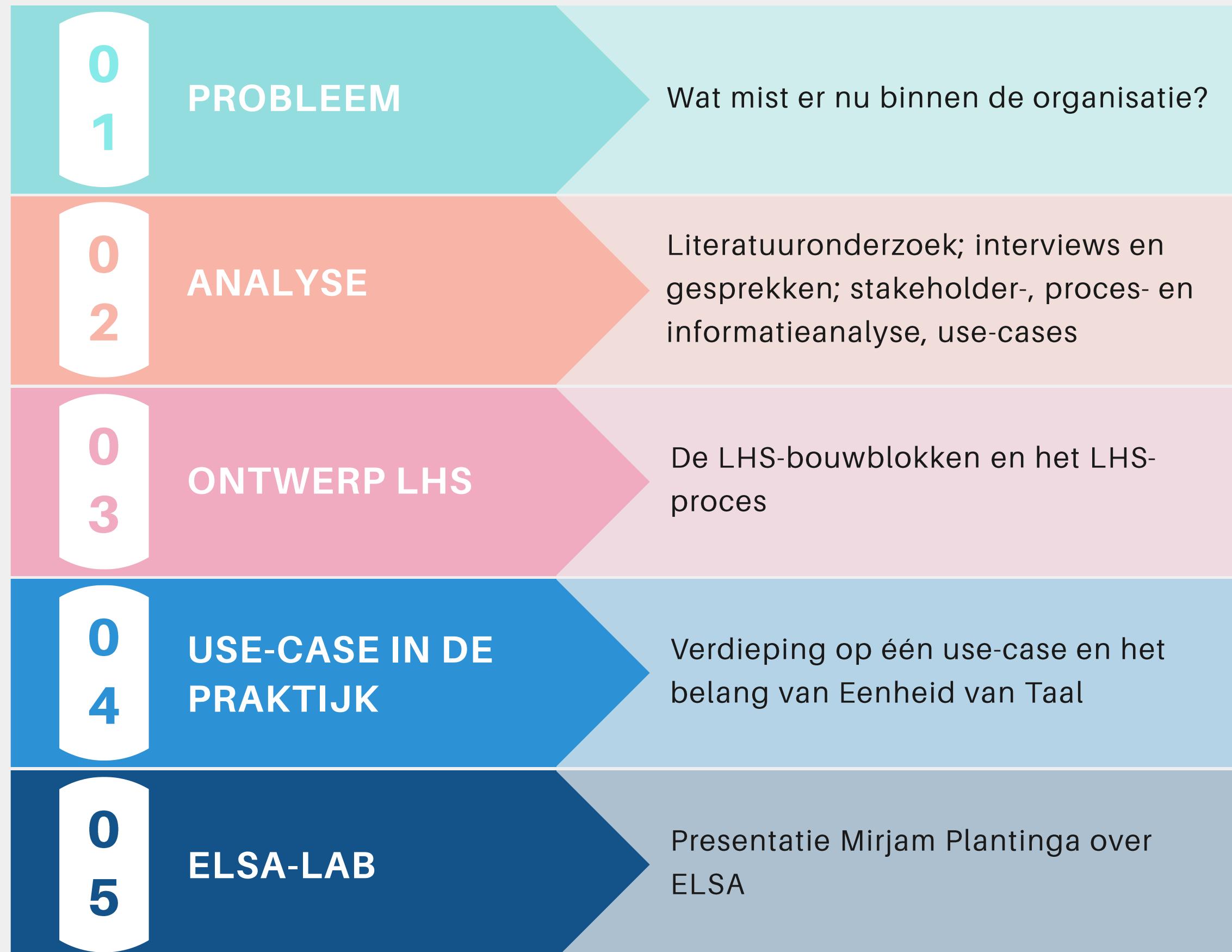
GEERTJE DE BOER, KLINISCH INFORMATICUS
NAMENS TEAM LHS: FIONA MAAS, RENÉ
OOSTERGO EN MICHAEL VAN DER ZEL

Learning Health System (LHS)

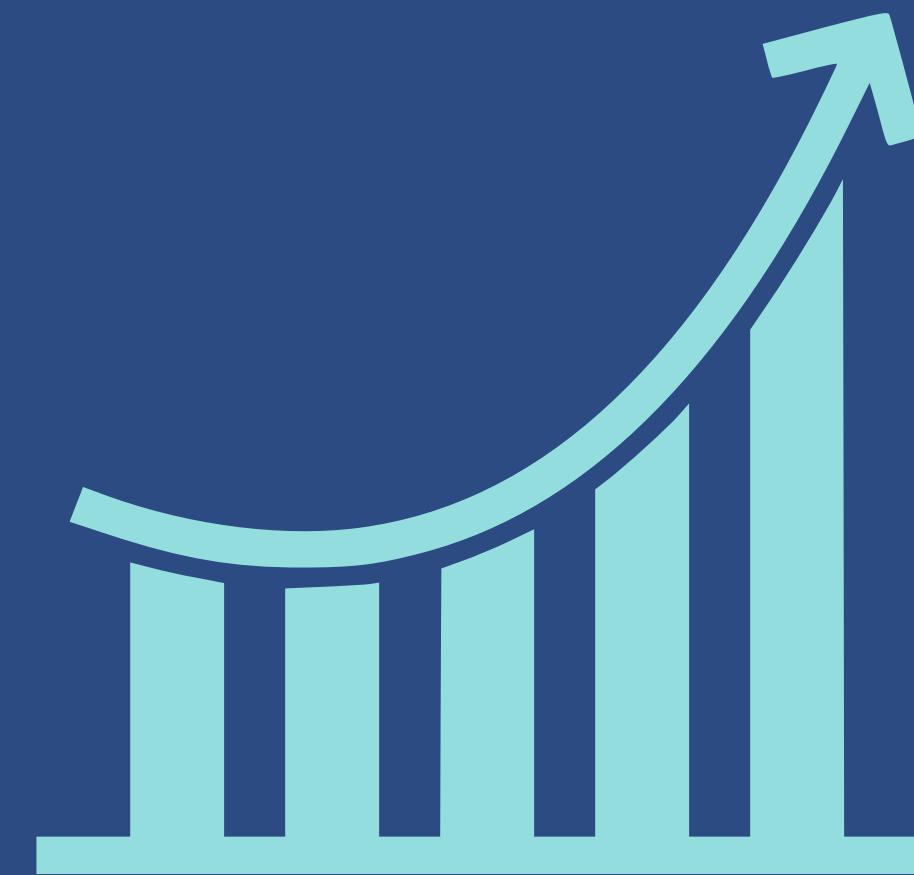
Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG)



Agenda



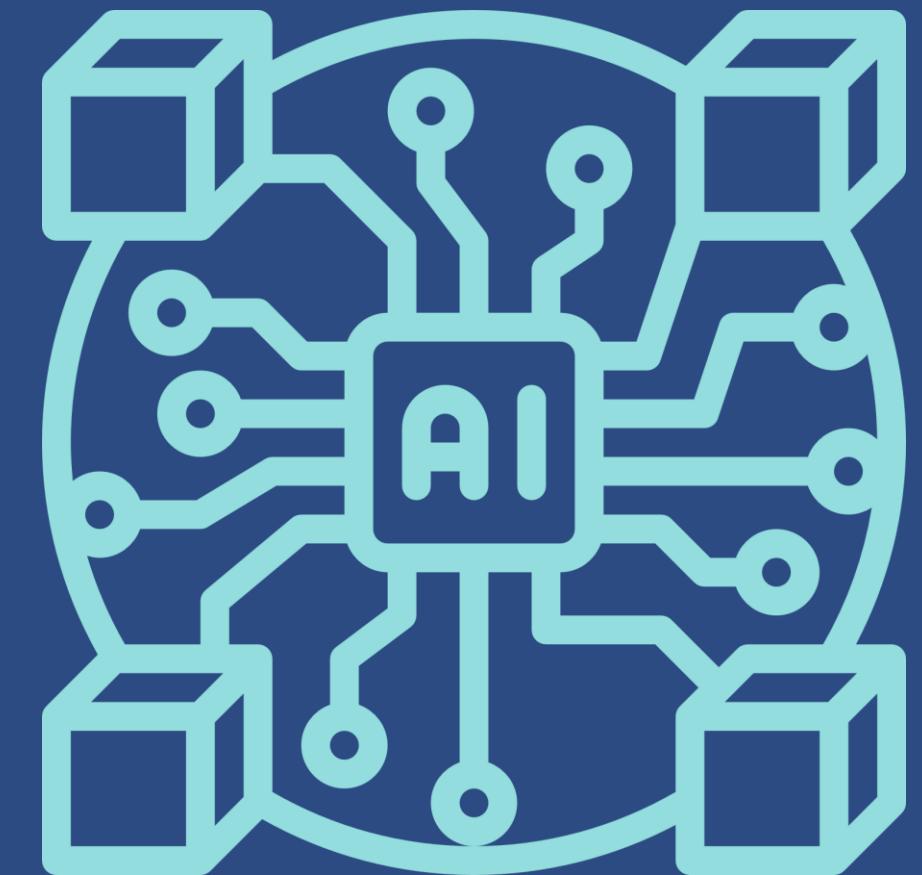
Groeiente populatie
van zorggebruikers



Structurele verbinding
wetenschap en zorg



Gebruik van
Artificiële Intelligentie





Research process



Zorgpri
oces



Learning Health Systems
bestaan al, maar hoe
zorgen wij ervoor dat er
structurele ondersteuning
is?

Elke 30 seconden een nieuwe samenvatting beschikbaar

181 /MEJ.0000000000000487. [Epub ahead of print]

Specialist staffing on emergency department patient flow and satisfaction.

Meylaerts SAG, van den Brand CL, van der Linden N.

JGIM. 2017 Jul 12. doi: 10.1097/MEJ.0000000000000004

Impact of medical specialist staffing on emergency room wait times

MC¹, de Beaufort RAY, Meylaerts SAG, van den Brand CL, van der Li PMID:

Information

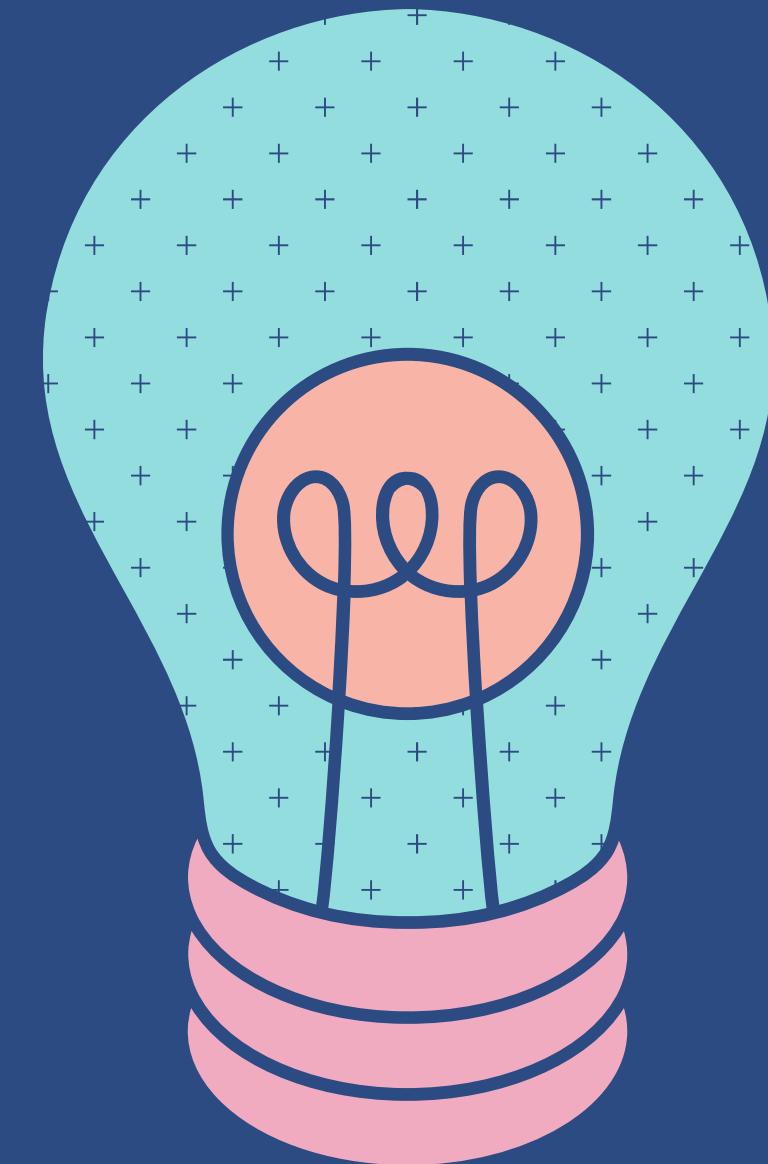
The aim of this study was to describe the impact of additional medical specialists, non-emergency physicians (non-EPs), direct supervision or a combination of direct and indirect supervision at an EP-led emergency department (ED), on patient flow

DATA METHODS: An observational, cross-sectional, three-part study was carried out including staff surveys ($n=379$), a before and after data collection using data of visits during the peak hours ($n=5270$), and patient questionnaires during 1 week before the pilot and week 5 of the pilot. Content analysis and descriptive statistics were used for analyses.

The value of being present at the ED was acknowledged by medical specialists in 49% of their surveys and 35% of the EPs' surveys, especially during busy shifts. Radiologists were most often (67.3%) convinced of their value of being on-site, which was supported by the ED professionals. Perceived improved quality of care, shortening of length of stay, and enhanced peer consultation were mentioned most often. During the pilot period, length of stay of boarded patients decreased from 197 min (interquartile range: 121 min) to 141 min (interquartile range: 113 min, $P=0.006$), and patient recommendation scores increased from -15 to +20.

N: Although limited by the mix of direct and indirect supervision, our results suggest a positive impact of additional medical supervision during busy shifts. Throughput of admitted patients and patient satisfaction improved during the pilot period. Whether these differences between direct supervision and combination of direct and indirect supervision by the medical specialists requires further

**Hoe bieden wij de juiste
informatie gericht aan om een
informatie-overload te
voorkomen?**





Start: project Learning Health System (LHS)



Tussen: LHS-doelarchitectuur



Eind: Kennis gericht
beschikbaar



Literatuuronderzoek: Definities LHS

WELKE DEFINITIES
HANTEERT MEN?

. As a result, patients get higher quality, safer, more efficient care, and health care delivery organizations become better places to work."

Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), 2019

, with best practices seamlessly embedded in the delivery process and new knowledge captured as an integral by-product of the delivery experience."

National Academy of Medicine (NAM), 2019

:

0
2

ANALYSE

The Learning Healthcare Project, 2022

Literatuuronderzoek: eigenschappen LHS



Interviews en gesprekken

Interviews en gesprekken

Interviews en gesprekken

Ontwikkeling AI

Extractie van data naar research

Team Learning Health System (LHS)

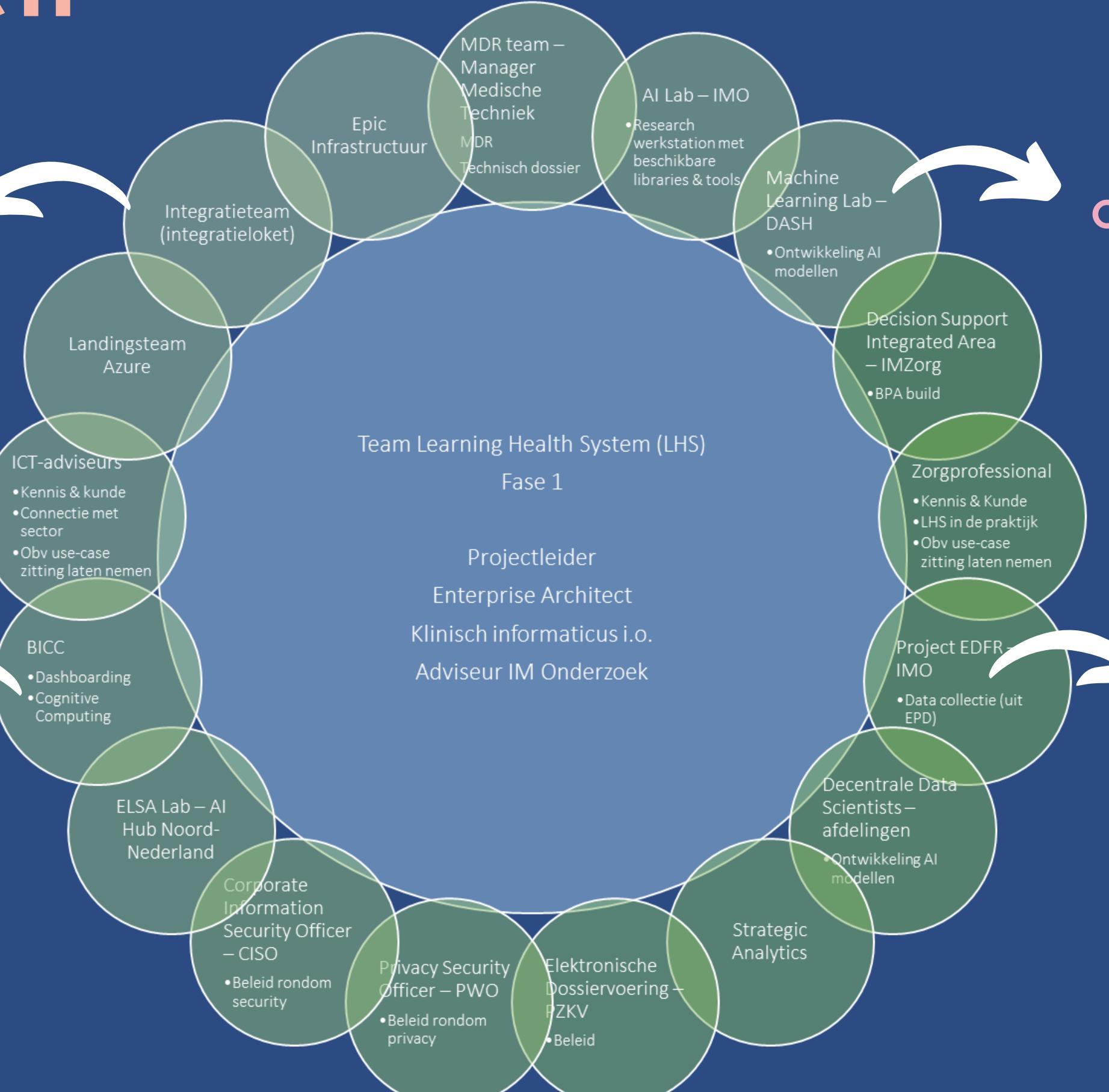
Fase 1

Projectleider

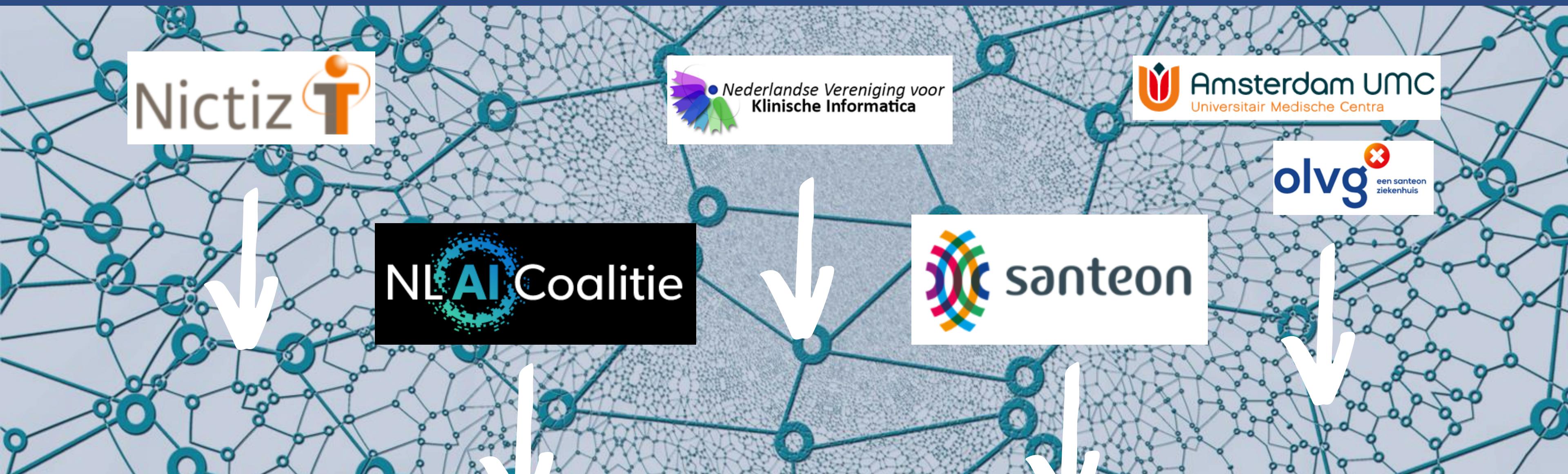
Enterprise Architect

Klinisch informaticus i.o.

Adviseur IM Onderzoek



Buiten het UMCG?



Databeschikbaarheid

Referentiearchitectuur

AI producten

Ontwikkeling en toepassing

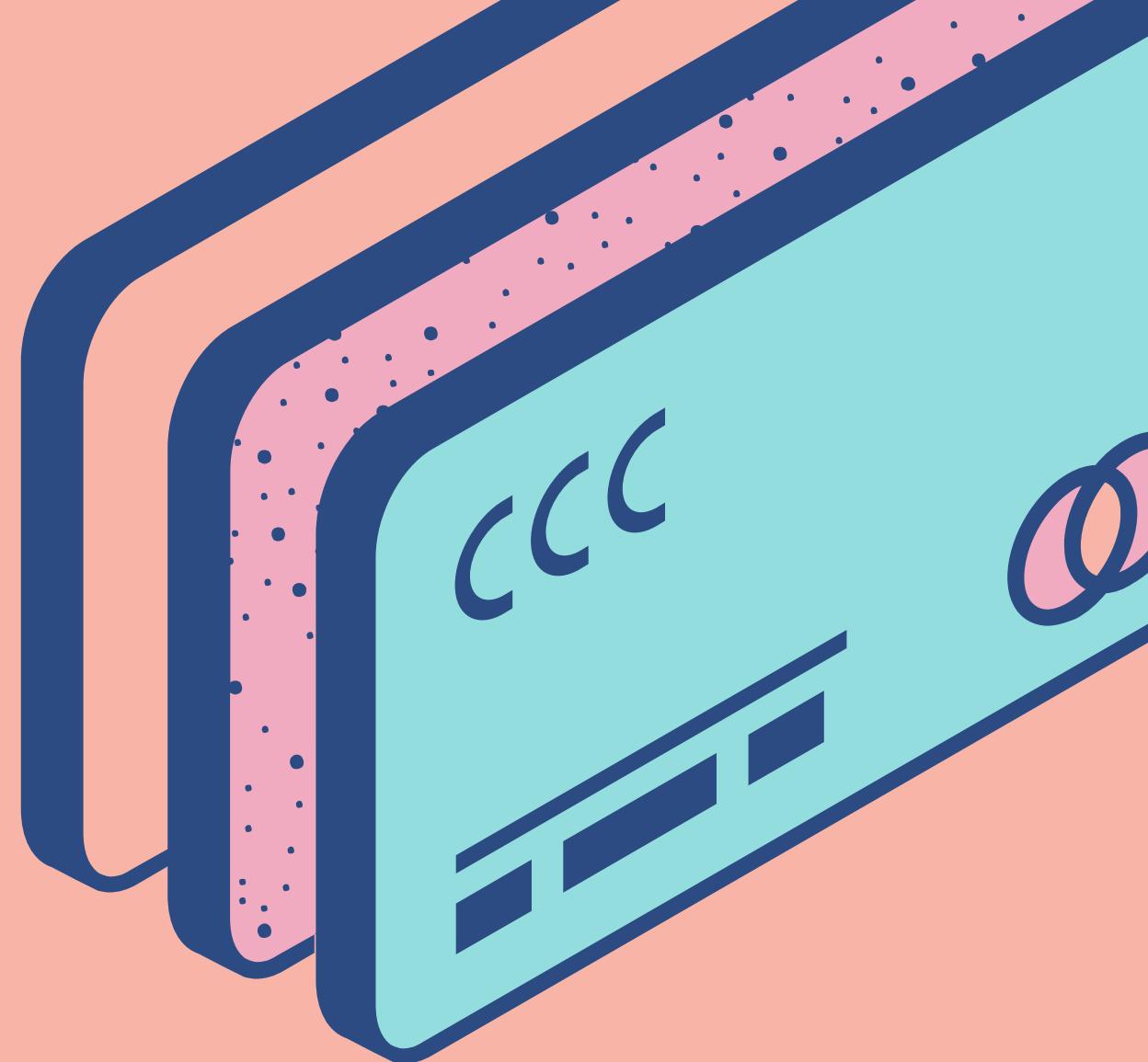
AI

Strategie

AI

Use-cases LHS

ALS BASIS VOOR HET LHS-DOELARCHITECTUUR
ONTWERP



Botmetastasen



Pijnregistratie



Pneumonie (longontsteking)



USE-CASE

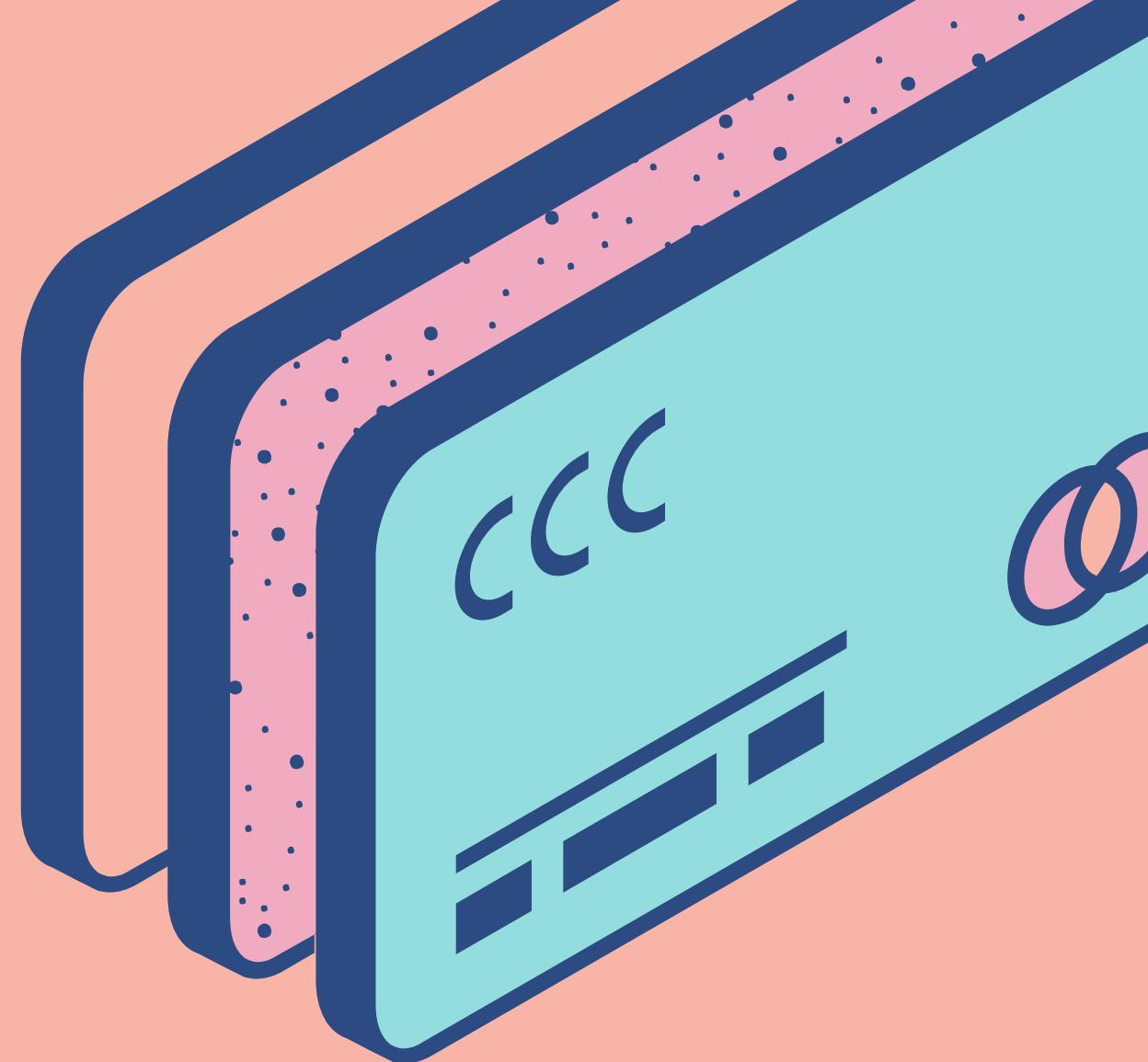
Botmetastasen

PROF.DR. J. DOORNBURG,
ORTHOPEDIE EN TRAUMA

Levensverwachting (%) bij patiënten met heupfractuur
en botmetastasen (uitzaaiing in het bot)

Use-cases LHS

ALS BASIS VOOR HET LHS-DOELARCHITECTUUR
ONTWERP



Botmetastasen



Pijnregistratie



Pneumonie (longontsteking)



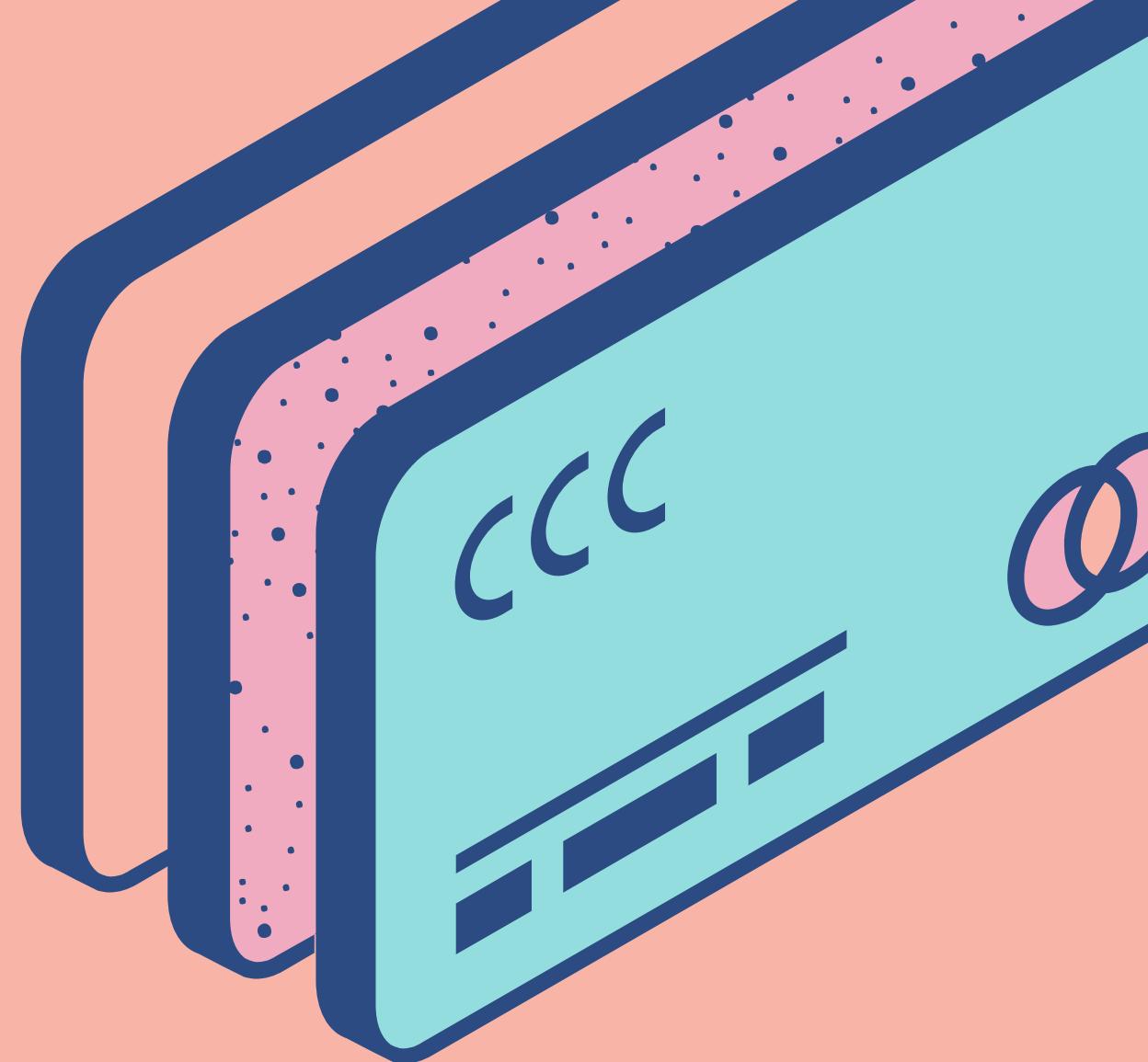
USE-CASE Pijnregistratie

S. REKKER, MSC
PIJNCENTRUM UMCG

Klinische pijnregistratie door patiënt zelf met juiste
signalering naar verpleegkundige en advies rondom
pijnmedicatie obv zorgplan

Use-cases LHS

ALS BASIS VOOR HET LHS-DOELARCHITECTUUR
ONTWERP



Botmetastasen



Pijnregistratie



Pneumonie (longontsteking)



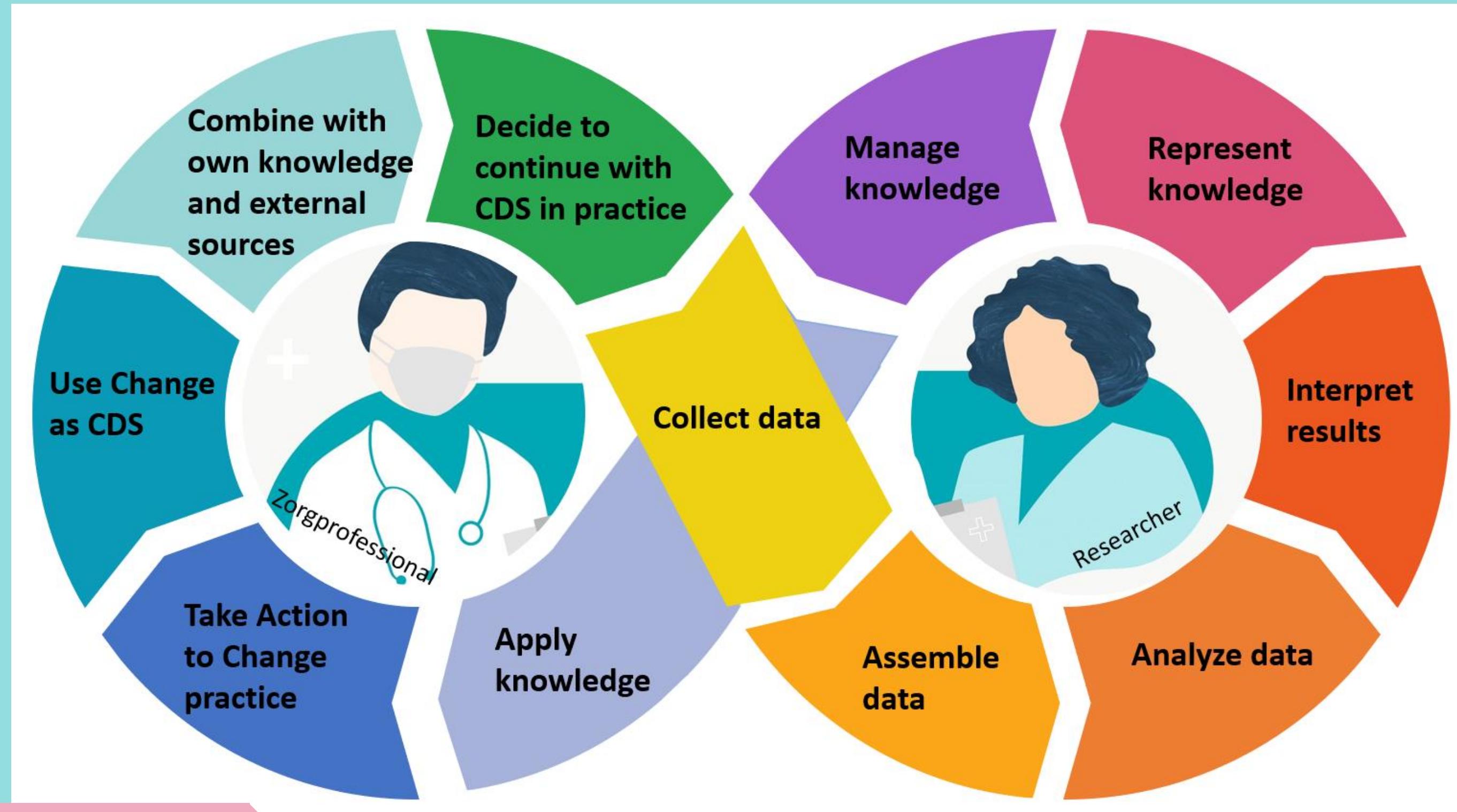
USE-CASE

Pneumonie

DR. R. PLEIJHUIS, INTERNIST-
ALLERGOLOOG

Signalering van patiënten met eventuele
pneumonie en een passend behandelplan.

LHS Metaproces

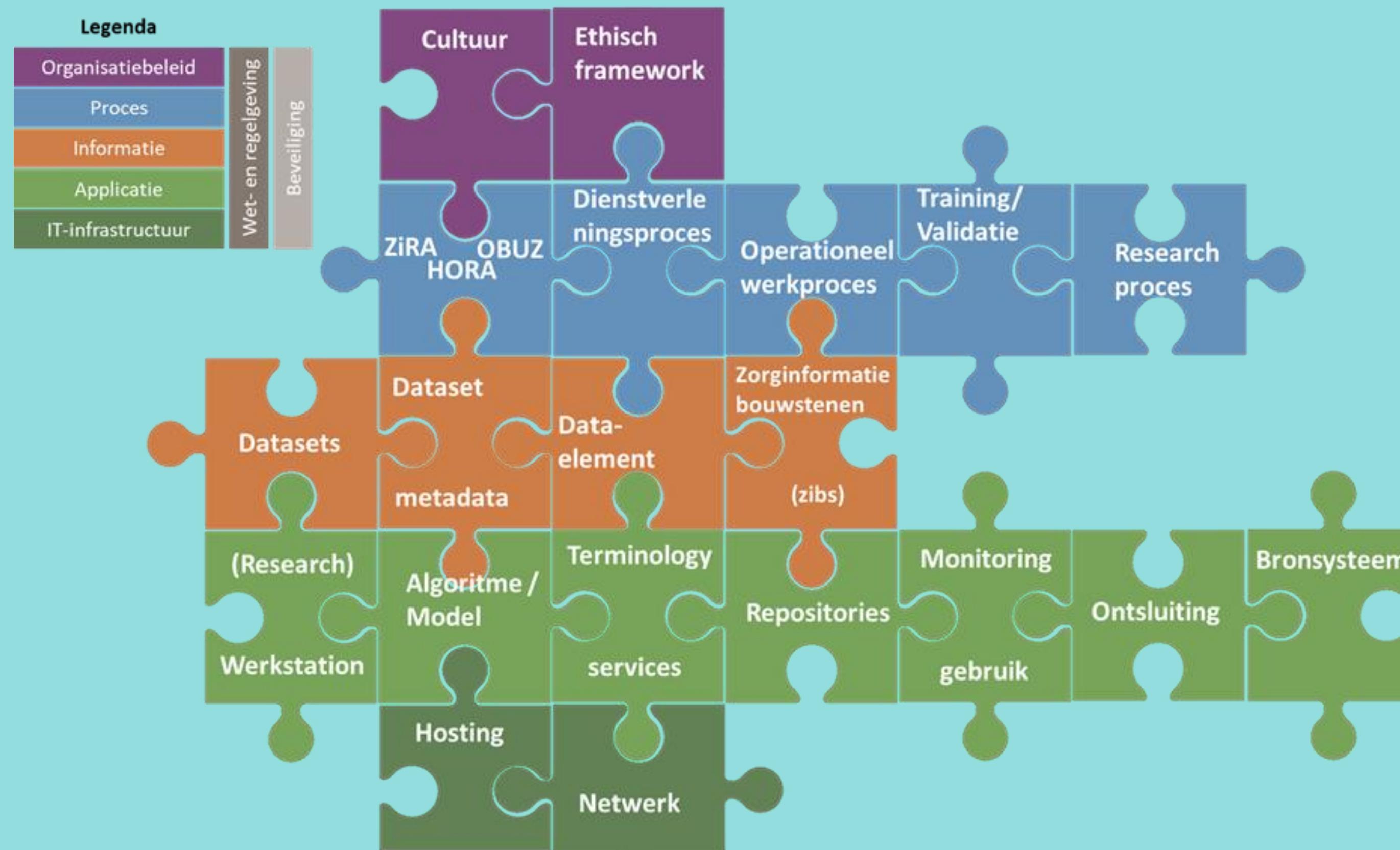


0
3

ONTWERP LHS

Per stap binnen het metaproces worden een aantal bouwblökkken en/of aspecten gevuld

Bouwblokken en aspecten



Learning Health System (LHS)

"Ik heb een beslissingsondersteuning oplossing en wil dit onderdeel laten maken van het primaire zorgproces."

Learning Health System
Het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) wil meekomen in de ontwikkelingen rondom AI en heeft in haar nieuwe strategie de missie "samen verleggen wij grenzen voor een duurzame toekomst van gezondheid" opgenomen. In deze missie noemt zij drie prioriteiten, waaronder 'data-geïnformeerd werken en digitalisering' en 'mensgerichte en waardegedreven aanpak'.

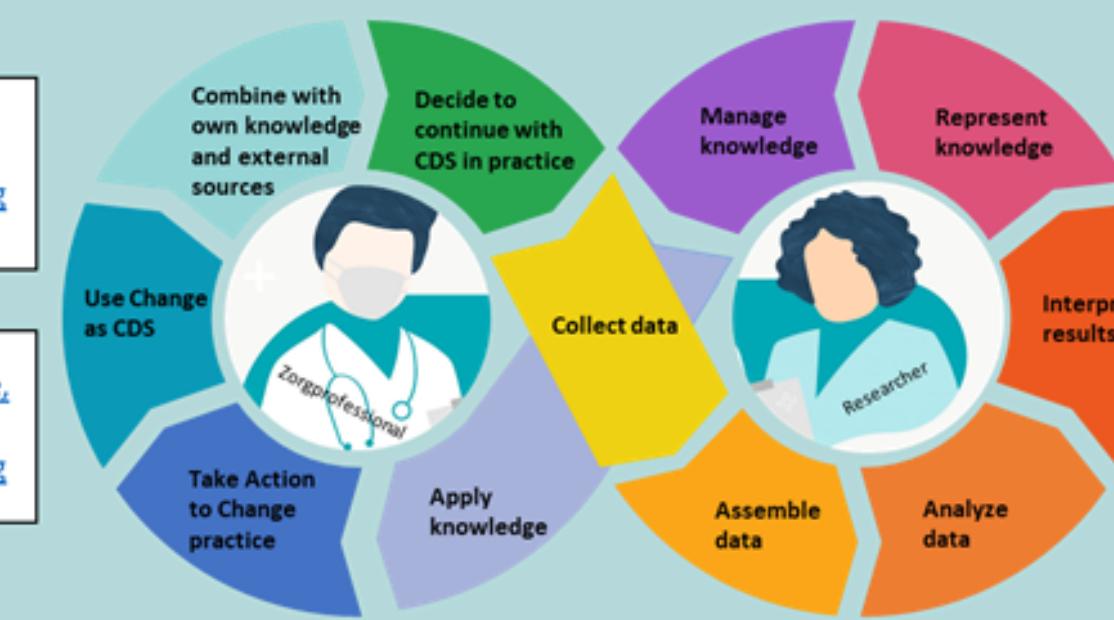
LHS-doelarchitectuur
Om een LHS toepassing in gebruik te nemen binnen de organisatie wordt er allereerst een ontwerp gemaakt. Dit ontwerp beschrijft de gewenste toekomstige situatie (SOLL-situatie), ofwel de doelarchitectuur. Per use-case zal vervolgens de puzzel gelegd kunnen worden met de al gedefinieerde puzzelstukken. Zie [Waar bestaat het LHS uit?](#) of [Totaal overzicht van aspecten en bouwblokken](#)

LHS-team
Het LHS-team zorgt er voor dat de basis techniek en operationele support aanwezig is, zodat beslissingsondersteuning geïmplementeerd kan worden in het bronsysteem.

Daarnaast helpt het team met de nodige configuratie in Epic, zodat het algoritme automatisch de juiste parameters krijgt en ook het antwoord aan kan bieden aan de juiste zorgverlener op de juiste plek in het EPD.

Gebruik AI

- [Proces Toepassing beslissingsondersteuning](#)
- [Proces Klinische validatie, monitoring en lifecycle beslissingsondersteuning](#)



Ontwikkeling AI

- [Proces Ontwikkeling & Validatie](#)
- [Proces Inrichten voor Gebruik](#)

Uitgangspunten
Generieke basis wordt steeds groter, maar complexiteit en daarmee specificiteit blijft bestaan per use-case;
Het algoritme moet volledig geïntegreerd worden, zodat de zorgverlener geen handmatige invoer hoeft uit te voeren of het 'eigen' scherm hoeft te verlaten.

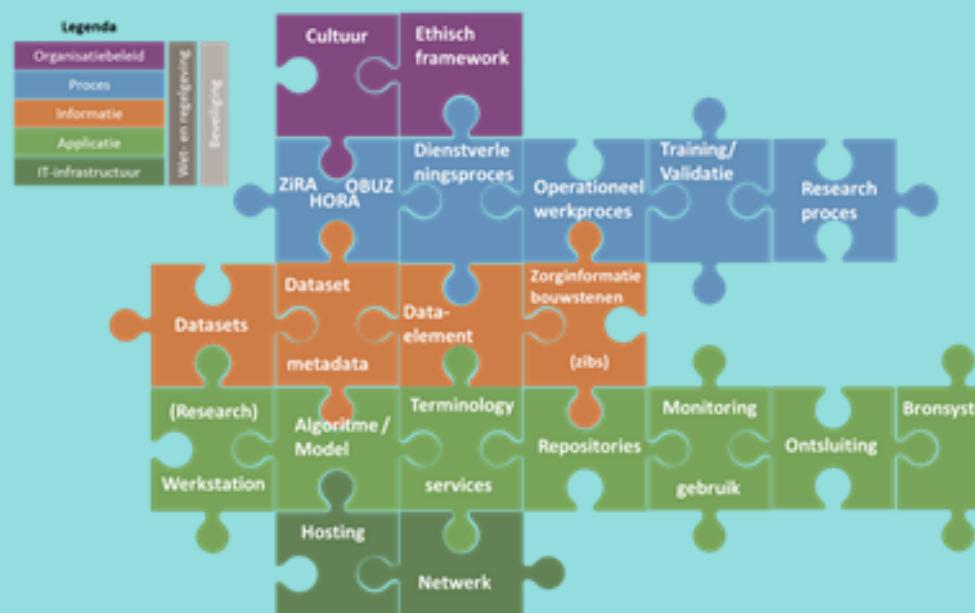
Stappenplan Ontwikkeling en Gebruik AI
Het VWS heeft een leidraad ontwikkeld genaamd ['kwaliteit ai in de zorg'](#) met als doel hoog kwalitatief AI te stimuleren.

Oplossingsrichting
Alle oplossingen komen altijd geïntegreerd in het bronsysteem, dus bijvoorbeeld Epic of Sectra, middels:

- BestPractice Advisories (BPA);
- Epic Cognitive Computing;
- HL7 CDS Hooks.

Relaties met
[Waardegedreven zorg](#), ontwikkelaars / onderzoekers bij onder andere [Data Science Center in Health \(DASH\)](#) of [Centrum voor Informatie Technologie \(CIT\)](#).

Waar bestaat het LHS uit?



Stappenplan Ontwikkeling en Gebruik AI

- Ontwikkeling:** Intended use / doelgebruik, analyse- en modeleringsstappen, interne evaluatie van het model, technische robuustheid, grootte van de dataset, vastlegging, beschikbaarheid en versiebeheer
- Validatie:** Eigenschappen AI, fairness score, algoritmische bias, uitkomstvariabelen, grootte dataset voor externe validatie, vastlegging, reproduceerbaarheid en repliceerbaarheid
- Ontwikkeling software:** uitlegbaarheid, transparantie, design en informatie, continue monitoring, beveiliging en software testen
- Effectbeoordeling:** toegevoegde waarde, risico-inventarisatie, Health Technology Assessment (HTA), onzekerheid, risico's en onverwachte uitkomsten
- Implementatie:** implementatieplan, monitoring, educatie en rechten en plichten



Real-life use-case wordt geïmplementeerd (Q2/Q3 2022)

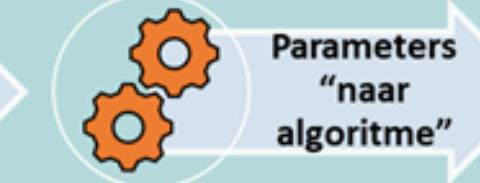
Operatie-aanvraag, specifiek voor patiënten met een heupfractuur en botmetastasen

Metastasen (locatie); lab; Leeftijd.

80% overlevingskans 30d;
70% overlevingskans 90d;
65% overlevingskans 1jaar.

Na akkoord medisch specialist:

- Vulling operatie-aanvraag met juiste heupprothese in Epic.



Fictieve use-case om te testen binnen LHS

Registratie (leefstijl)anamnese

Rookstatus; RR; Timed Up and Go (TUG)

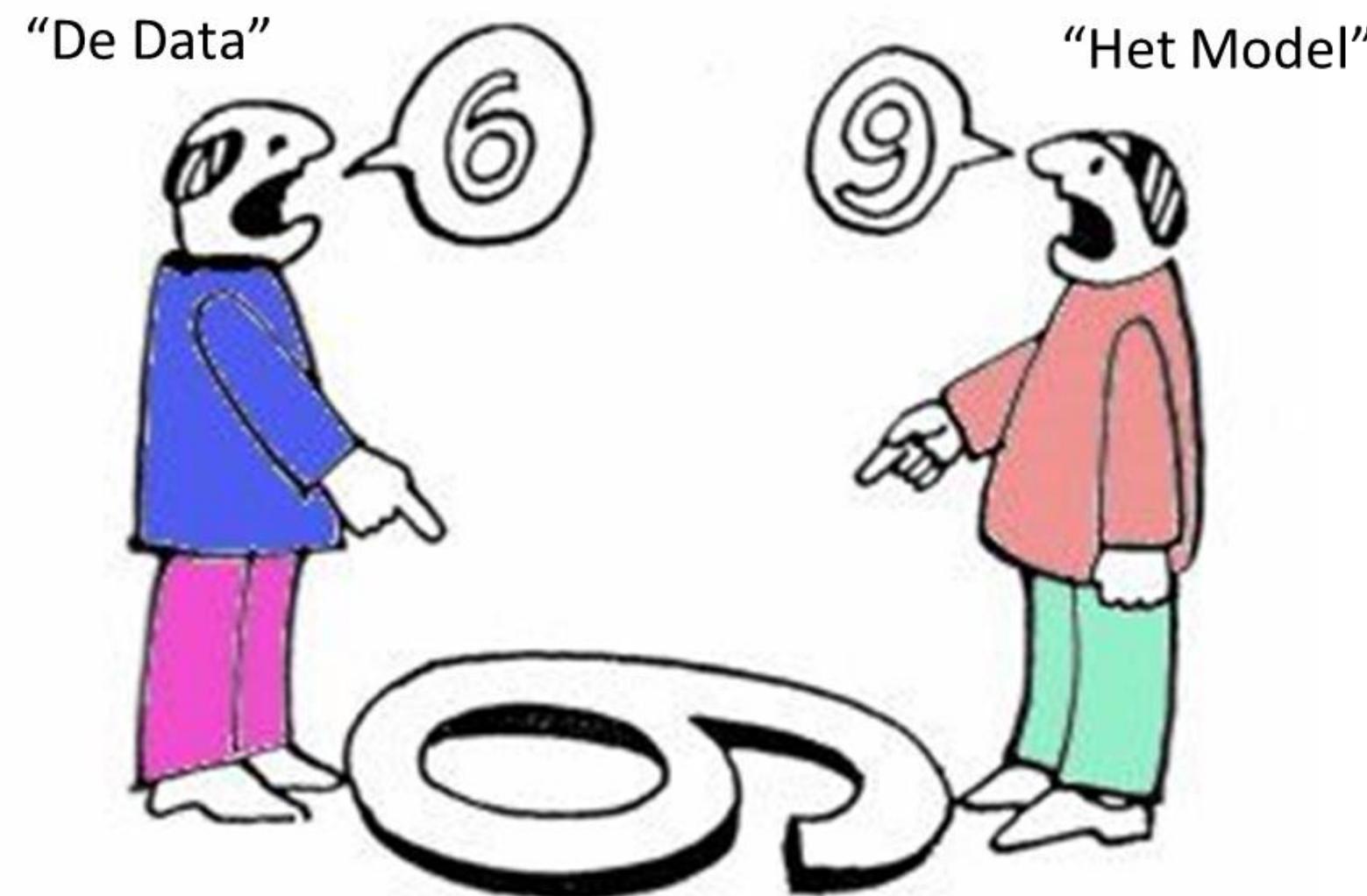
Cardiovasculair Risico = 1 (aanwezig)

LHS-team
Fiona Maas, projectleider
Geertje de Boer, klinisch informaticus
René Oostergo, adviseur
Michael van der Zel, enterprise architect.
Neem contact op met: LHS@umcg.nl



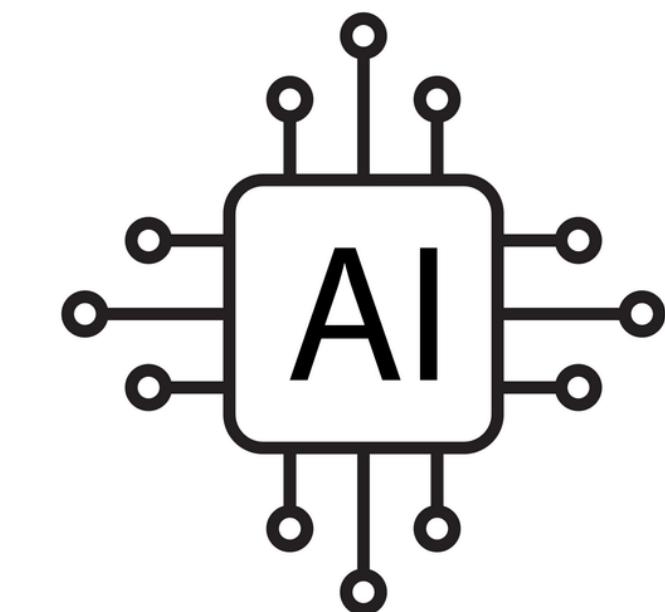
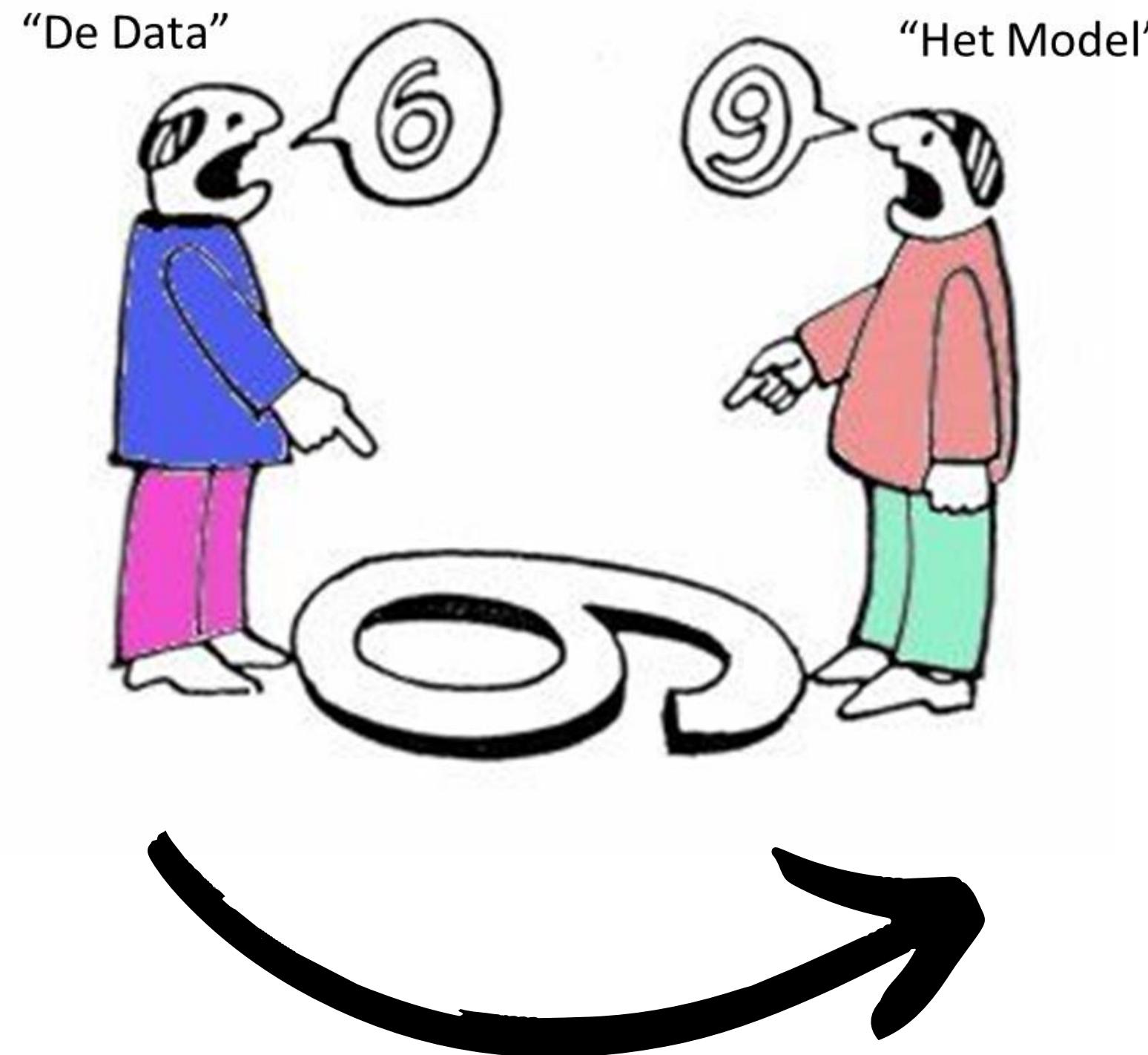
**Leuk, zo'n ontwerp, maar
hoe werkt het nou echt?!**

Miscommunicatie



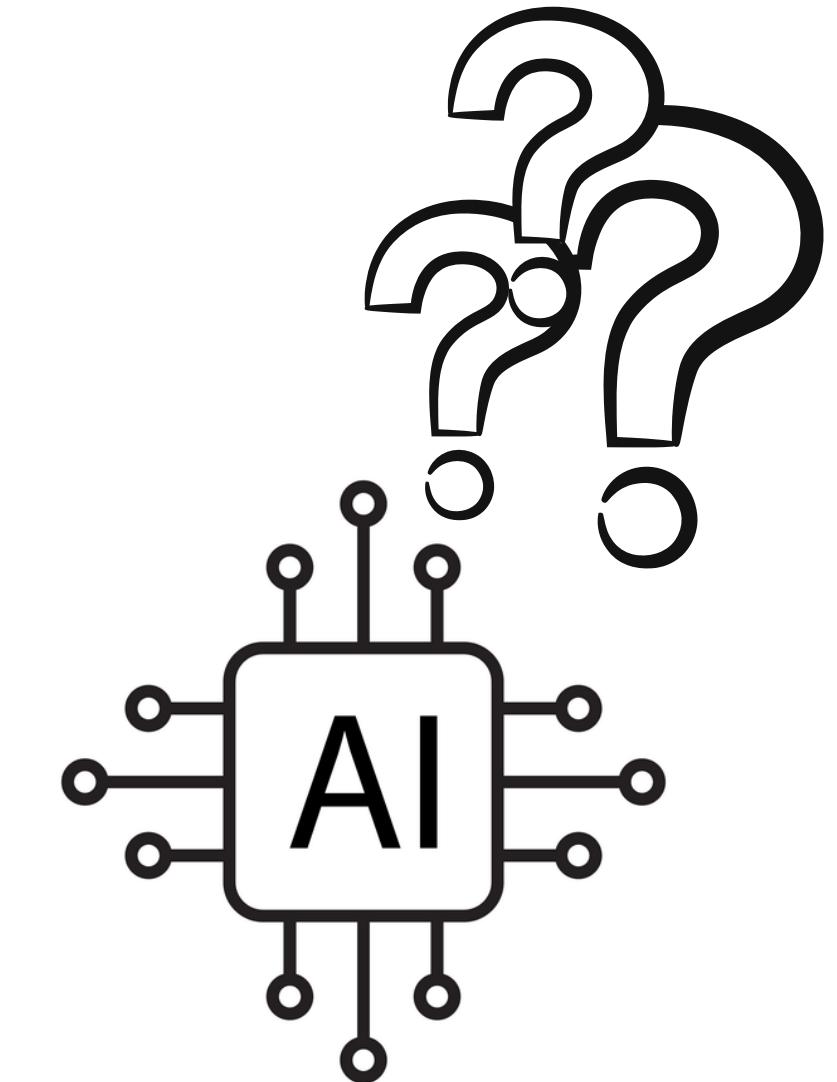
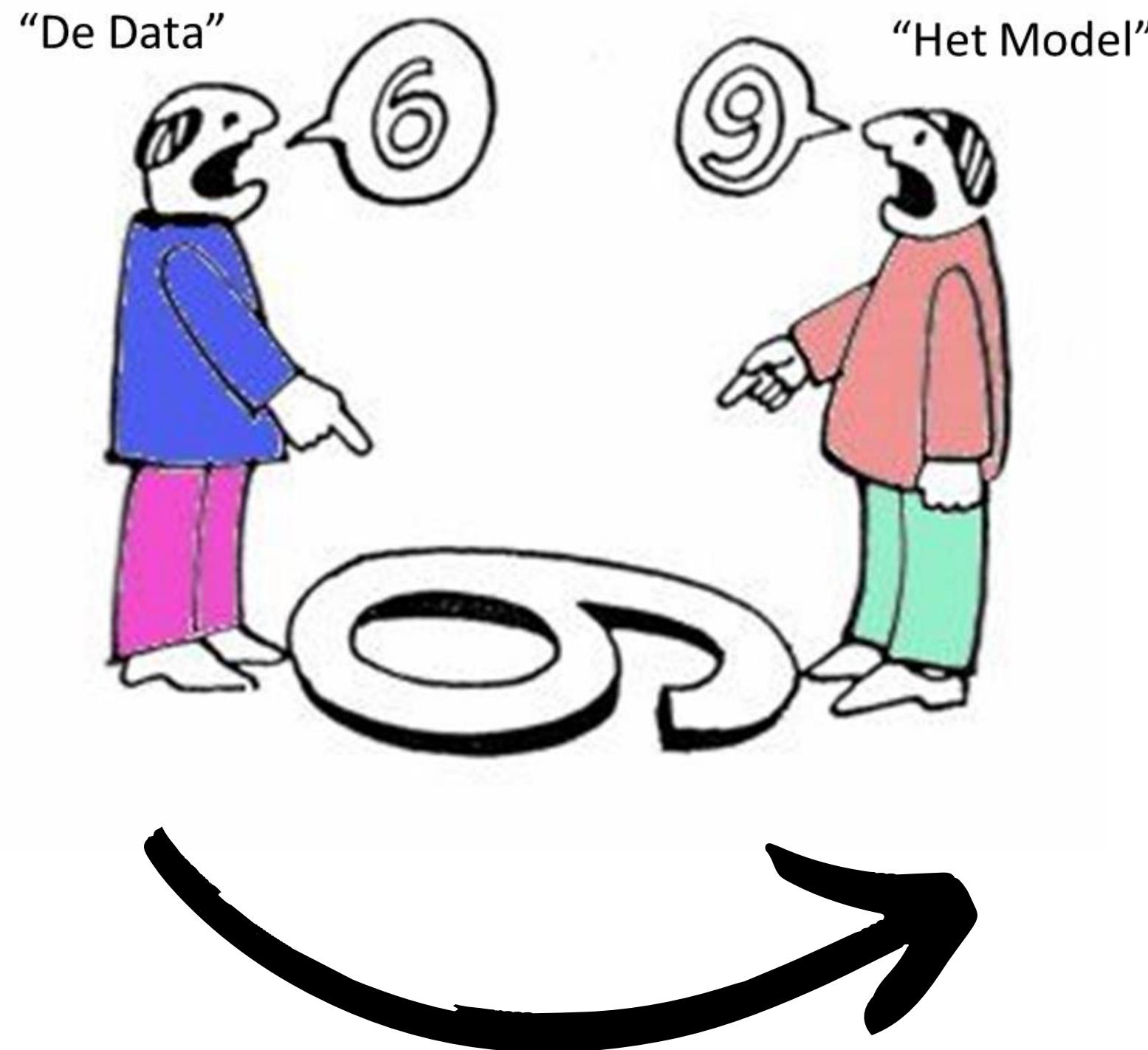
Miscommunicatie

Epic



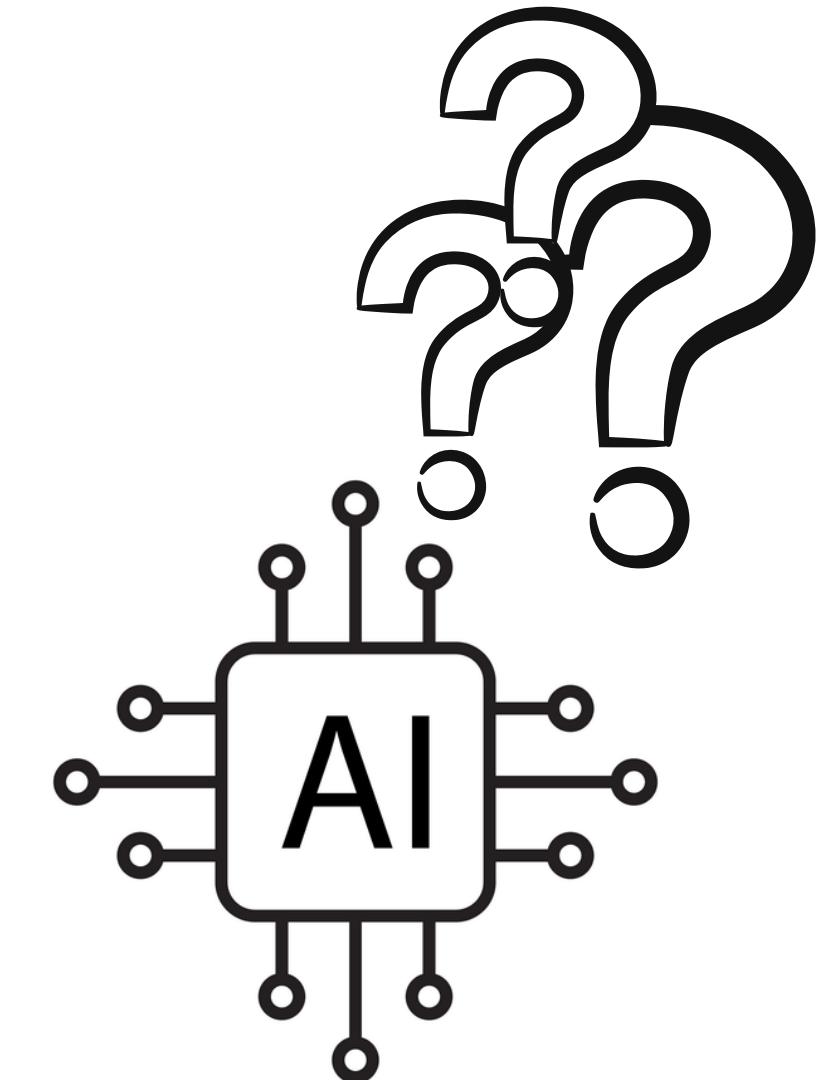
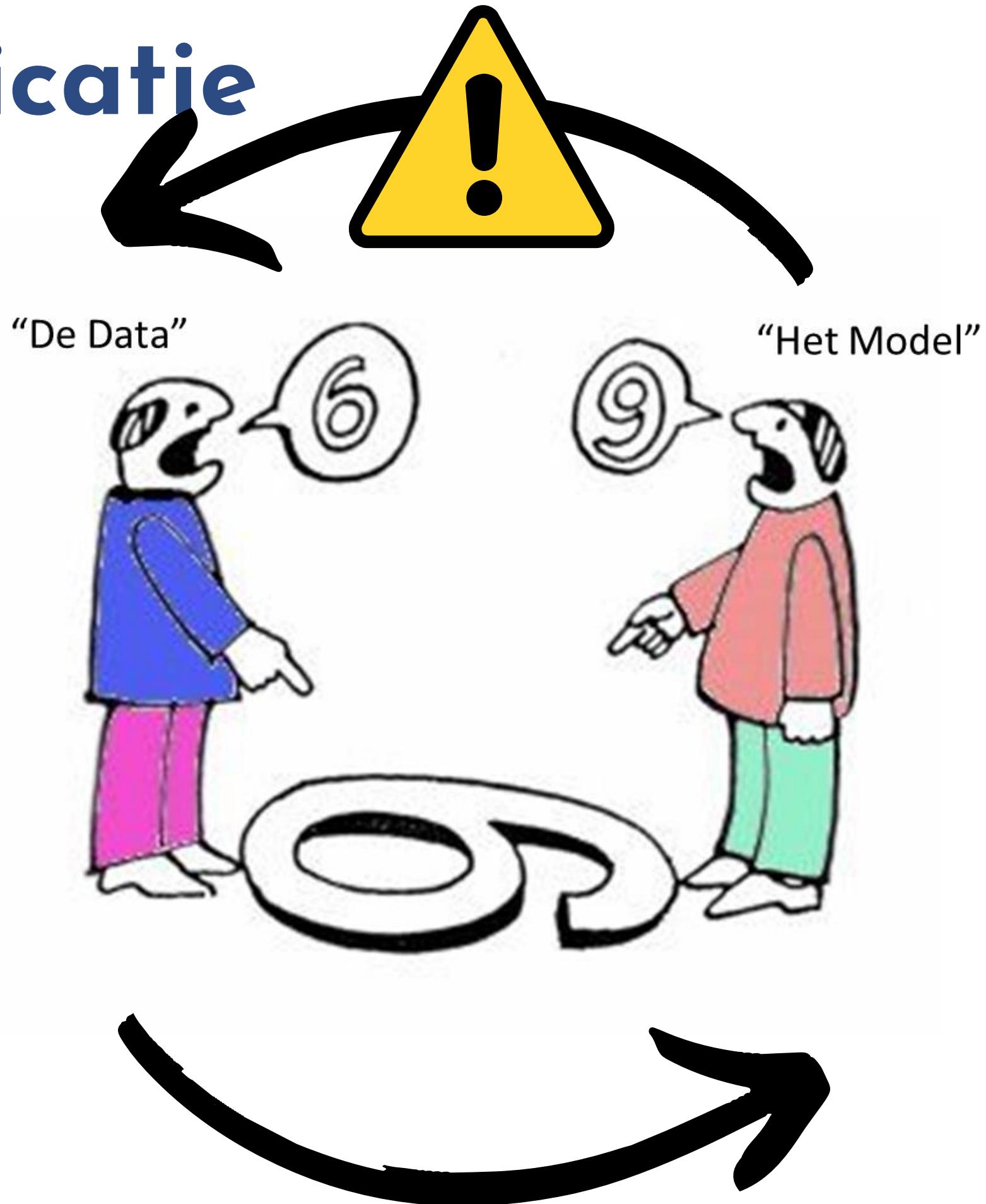
Miscommunicatie

Epic

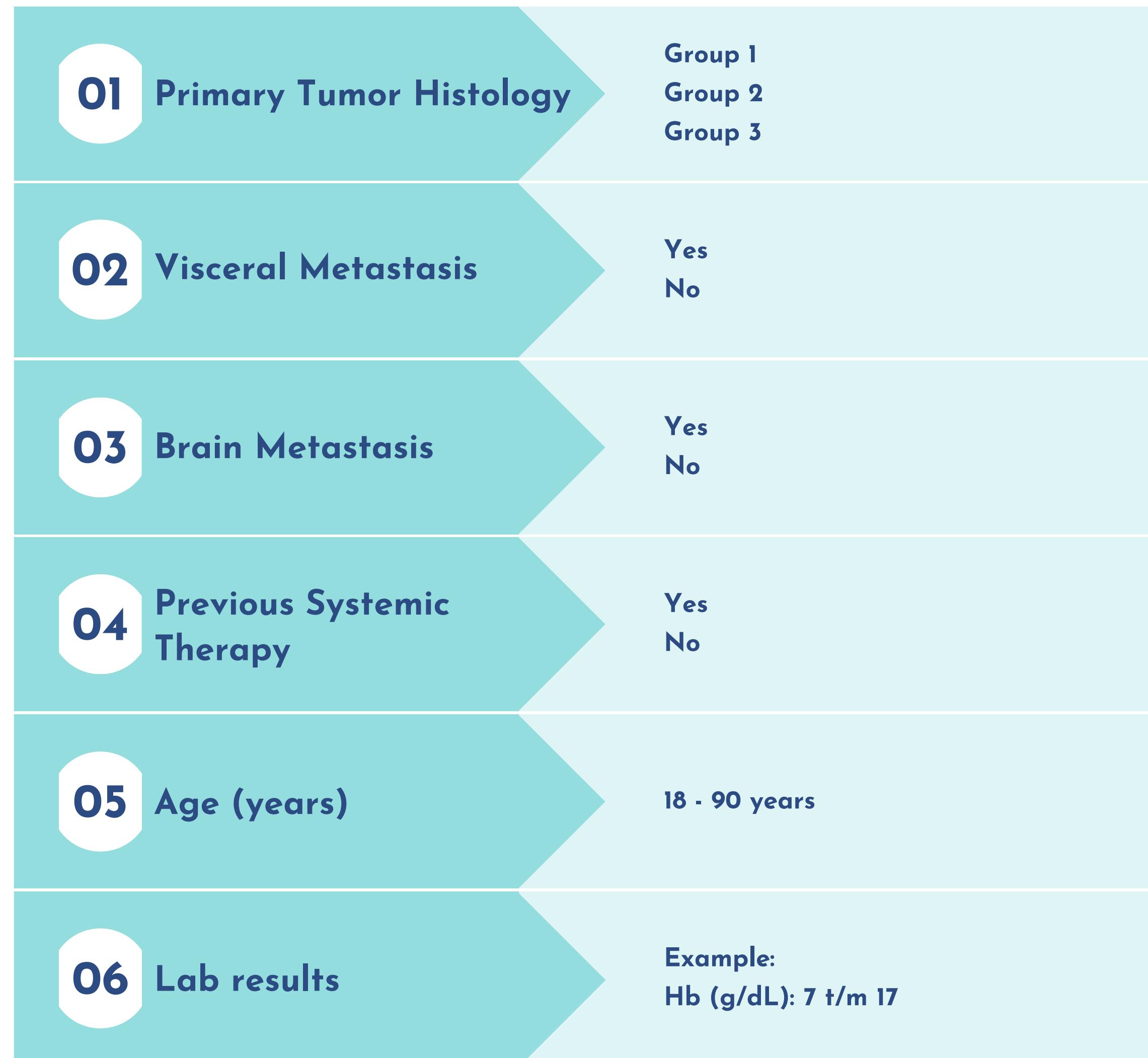


Miscommunicatie

Epic



De Data



Oncologie registratie
(stadiëringsformulier);

Probleemlijst (diagnosen);

Notities

Medische/Chirurgische geschiedenis;

Notities

Basis patiëntenregistratie

Geschiedenis;

Via Order in Epic

01 Primary Tumor Histology

Group 1
Group 2
Group 3

02 Visceral Metastasis

Yes
No

03 Brain Metastasis

Yes
No

04 Previous Systemic Therapy

Yes
No

05 Age (years)

18 - 90 years

06 Lab results

Example:
Hb (g/dL): 7 t/m 17

01 Primary Tumor Histology

Group 1
Group 2
Group 3

Hormone dependent breast cancer

Anders definieren

Hormone dependent prostate cancer

Anders definieren

Other gynaecological cancer

Specificeren

Others

Specificeren

Other lung cancer

Specificeren

03 Brain Metastasis

Yes
No

Metastasen in hersenen

Indien één van deze aanwezig is

Metastasen in hersenstam

Indien één van deze aanwezig is

Metastasen in hersenventrikel

Indien één van deze aanwezig is

Metastasen in hersenzenuw

Indien één van deze aanwezig is

Epic registratie

gemetastaseerd niercelcarcinoom (Gesloten) C:

Kankerstadiëring

Datum	Classificatie	Stadium
	UMCG Oncologie	<input type="button" value="Geen stadium toegewezen"/>
	UMCG Oncologie	<input type="button" value="Geen stadium toegewezen"/>

[+ Nieuwe stadiëringen informatie toevoegen](#)

verdenking op inflammatory bowel disease Z:

[+ Stadiëringen informatie invoeren](#) [X Markeren als niet nodig](#)

benigne neoplasma van mamma D:

Kankerstadiëring

Datum	Classificatie	Stadium
	UMCG Oncologie	<input type="button" value="Geen stadium toegewezen"/>

[+ Nieuwe stadiëringen informatie toevoegen](#)

verdenking op urolithiasis (Gesloten) Z:

[+ Stadiëringen informatie invoeren](#) [X Markeren als niet nodig](#)

depressieve aandoening (Gesloten) F:

uterus bicornis bicollis Q:

verdenking op insectengifallergie Z:

maligne neoplasma van mamma C:

benigne neoplasma van mamma

UMCG Oncologie UMCG Oncologie [+ Nieuw](#)

Classificatie: UMCG Oncologie Formulier: Mamma [Zoeken](#) [Wijzig](#) [Verwijderen](#) [Nieuw](#)

[\(i\) Starten vanuit pathologieresultaat](#) [Resultaten van ouder dan 1 jaar controleren](#)

Mutatieanalyse

SOORT MUTATIE	AANWEZIG/AFWEZIG	TYPE MUTATIE
1	<input type="button" value="Zoeken"/>	<input type="button" value="Zoeken"/>

Pathologie Markers

PATHOLOGIE MARKER	AANWEZIG/AFWEZIG	PATHOLOGIE MARKER RESULTAAT
1	<input type="button" value="Zoeken"/>	<input type="button" value="Zoeken"/>

Tumormarkers

DATUM TUMORMARKER	TUMORMARKERS	TUMORMARKER WAARDE
1	<input type="button" value="Datum"/>	<input type="button" value="Zoeken"/>

Mammatumoren

Complexe Patient? ja nee onbekend

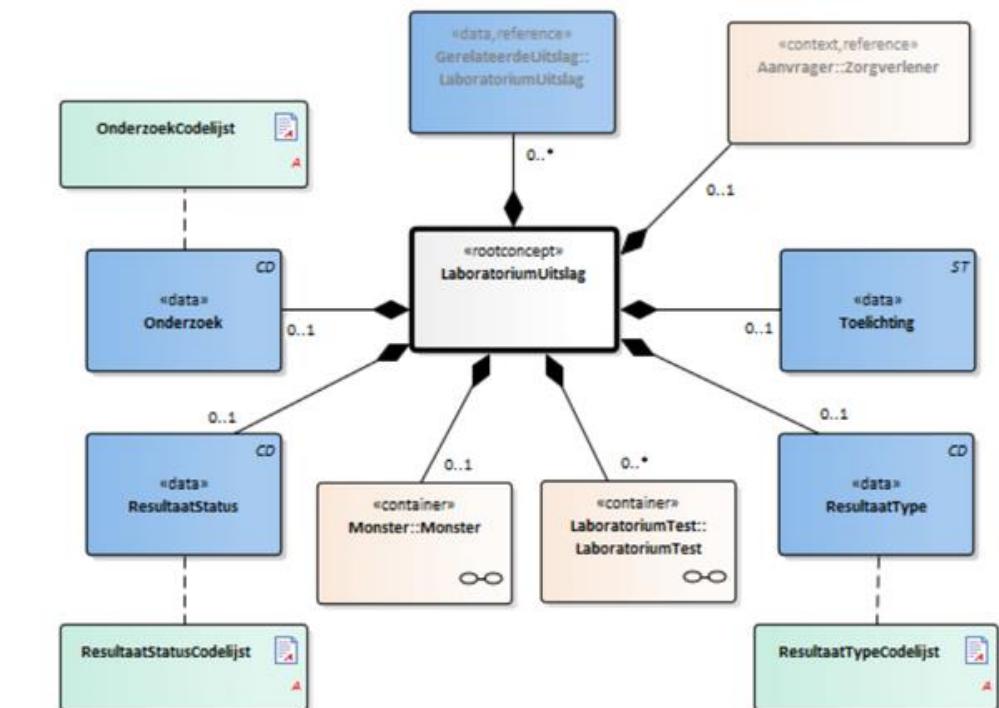
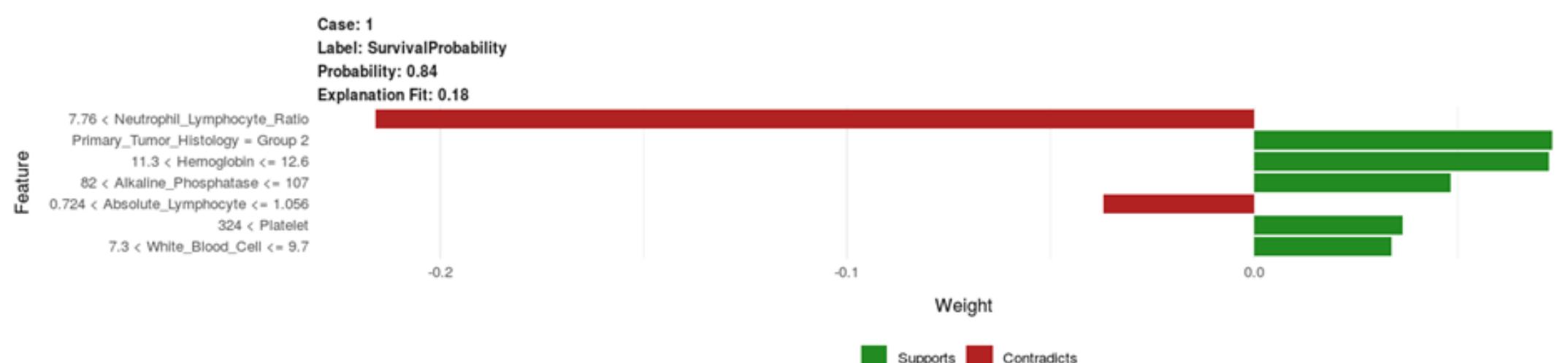
Palpabele Tumoren ja dubieuus nee

[Tekenen](#) [Tekenen + accepteren](#) [Opslaan + sluiten](#) [Annuleren](#)

Hormone dependent breast cancer

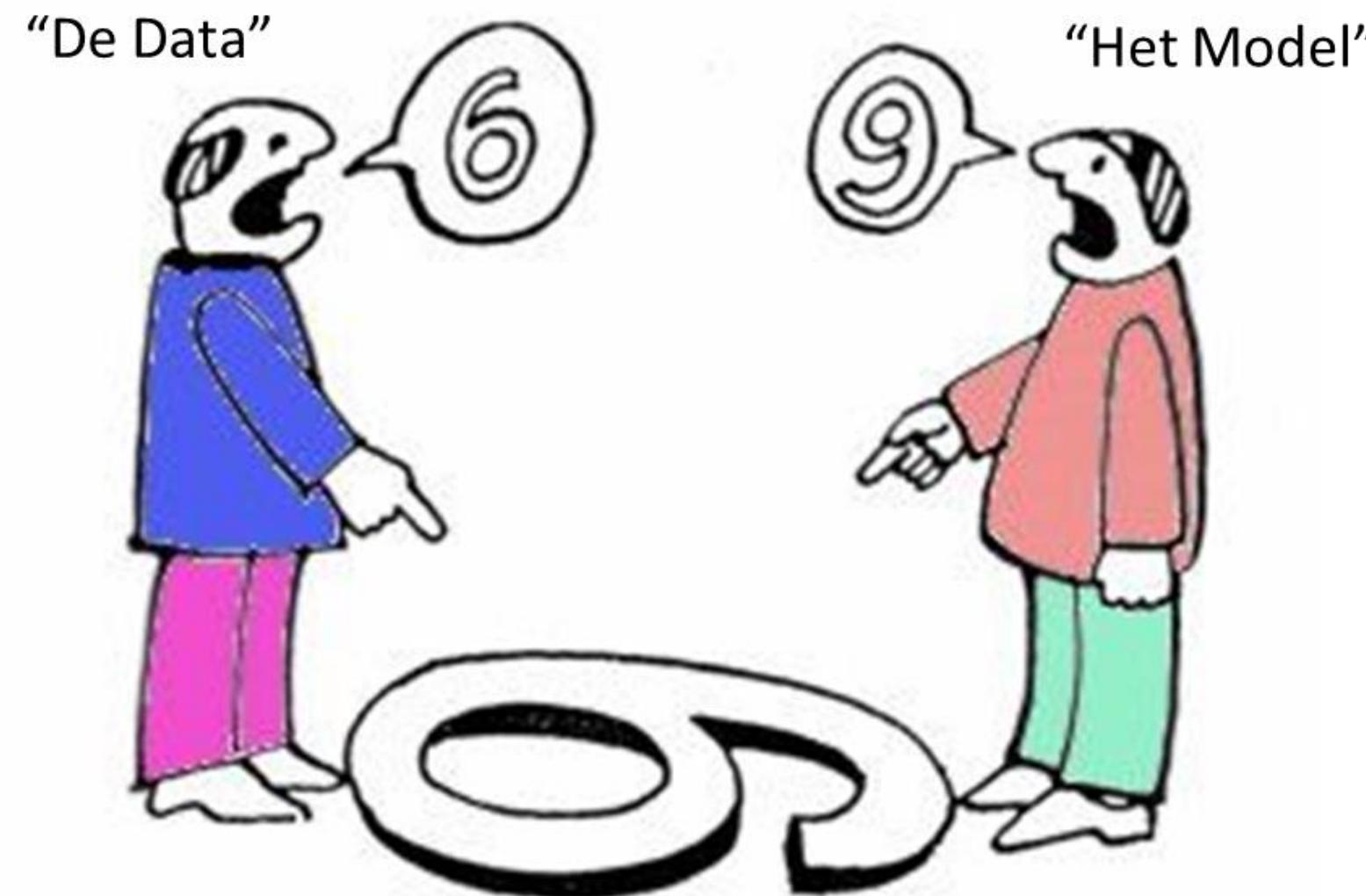
Informatie

Parameter	Hoe gecodeerd in model?	Welke standaard	ICD-10	Naamgeving code
SORG https://sorg-apps.shinyapps.io/extremitymetssurvival/				
Primary Tumor Histology	Group 1/Group 2/Group 3			
Hormone dependent breast cancer	Group 1: Slow growth	ICD-10 US	C50.9, Z19.1	Malignant neoplasm of the breast, malignant neoplasm with hormone
Hormone dependent prostate cancer	Group 1: Slow growth	ICD-10 US	C61, Z19.1	Malignant neoplasms of prostate, malignant neoplasm with hormone
Malignant lymphoma	Group 1: Slow growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C83.00	Maligne neoplasmata van lymfoid, hematopoëtisch en verwant weefs
Malignant myeloma	Group 1: Slow growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C90.00	Multipel myeloom en maligne neoplasmata van plasmacellen
Thyroid cancer	Group 1: Slow growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C73-C75	Papillair carcinoom van de schildklier
Non-small cell lung cancer with molecularly targeted therapy	Group 2: Moderate growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C34.90	EGFR-related lung cancer
Hormone independent breast cancer	Group 2: Moderate growth	ICD-10 US	C50.9, Z19.1	Malignant neoplasm of the breast, malignant neoplasm with hormone
Hormone independent prostate cancer	Group 2: Moderate growth	ICD-10 US	C61, Z19.2	Malignant neoplasms of prostate, malignant neoplasm with hormone
Renal cell carcinoma	Group 2: Moderate growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C64.9	Niercelcarcinoom
Sarcoma	Group 2: Moderate growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	M8800/3 (NL) / C49.9 (US)	
Other gynecological cancer	Group 2: Moderate growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C54.1, C56.9, C52	Malignant neoplasm of endometrium, cervix, ovary or vagina
Others	Group 2: Moderate growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)		
Other lung cancer	Group 3: Rapid growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C34	Maligne neoplasma van long
Colon and rectal cancer	Group 3: Rapid growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C18, C19, C20	Maligne neoplasma van colon en rectum
Gastric cancer	Group 3: Rapid growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C16	Maligne neoplasma van maag
Hepatocellular carcinoma	Group 3: Rapid growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C22	Maligne neoplasma van lever
Pancreatic cancer	Group 3: Rapid growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C25	Maligne neoplasma van pancreas
Head and neck cancer	Group 3: Rapid growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C00-C14, C71	Maligne neoplasmata van lip, mond en keelholte, maligne neoplasm
Other urological cancer	Group 3: Rapid growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C66, C67, C68, C60	Malignant neoplasm of penis, bladder, ureter or urethra
Esophageal cancer	Group 3: Rapid growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C15	Maligne neoplasma van oesofagus
Malignant melanoma	Group 3: Rapid growth	ICD-10 NL (nictiz.nl)	C43.9	Maligne melanoom, NNO



Informatie

Miscommunicatie



Miscommunicatie

“De Data”



“Het Model”



ELSA-labs

Ethical, Legal and Societal Aspects

**Slides door Mirjam Plantinga, Projectleider ELSA-NN,
Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG)**

Verantwoorde ontwikkeling en implementatie van AI met ELSA labs

- ELSA (Ethical, Legal, Societal Aspects) labs zijn een idee van de NL AI Coalitie
- ELSA labs moeten bijdragen aan de ontwikkeling van mensgerichte AI (in lijn met de Europese richtlijnen en focus on AI die publieke waarden respecteert)
- In ELSA Labs quadruple helix partners (onderzoek, overheid, bedrijfsleven, burgers) werken samen, zorgdragend voor een dynamisch leerproces wat nodig is voor een snel ontwikkelende technologie zoals AI
- ELSA labs ontwikkelen de kennis die nodig is voor verantwoorde ontwikkeling en implementatie van AI en dragen er aan bij dat NL koploper wordt op het gebied van mensgerichte AI

Het ELSA lab ecosystem

- 17 NLAIC ELSA labs
- 5 met NWO financiering
- 1 met departementele financiering (Binnenlandse Zaken)
- Toekomst: meer (gefinancierde) ELSA labs
- Okt/nov 2022, nieuwe NWO call

- ELSA labs onderdeel NLAIC mensgerichte AI
- Ook onderdeel NLAIC mensgerichte AI
 - PACE (ethiek community)
 - LegalAIR (juridisch platform)
 - AI parade (betrokken burgers bij AI)



ELSA AI lab Noord Nederland (ELSA-NN)

- **Doel:** stimuleren verantwoorde ontwikkeling en implementatie van AI in de zorg en het bevorderen van gezond leven, werken en ouder worden
- **Hoe:** ontwikkelen van online ELSA tool die gebruikers begeleid door het proces van ontwikkelen en implementeren van AI in de zorg



Hoe wordt de ELSA tool ontwikkeld

USE CASES

Genetic data



Deep Learning AI model

Monitoring data



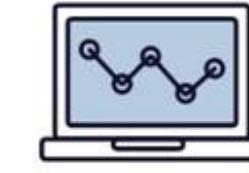
AI-based decision support

Personal Health Data



AI-based decision support

Synthetic data



Deep Learning AI model

HEALTHY
LIVING,
WORKING,
AGEING



CULTURAL



ETHICAL



LEGAL



SOCIO-POLITICAL



PSYCHOLOGICAL

HEALTHY
LIVING,
WORKING,
AGEING



STAKEHOLDER ASSESSMENTS



Consortium ELSA-NN



Voor meer informatie over ELSA-NN, zie: umcgresearch.org/w/elsa-nn-1 of mail m.plantinga@umcg.nl

Vragen?

