



Learning Health System: Van partituur tot uitvoering

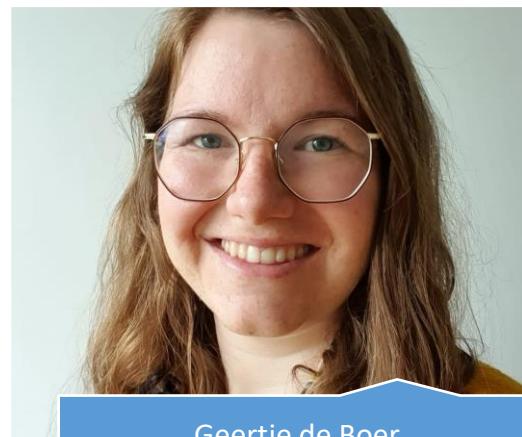
Congres Architectuur in de Zorg

Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG)



308.975 polikliniekbezoeken
28.082 opnames
13174 medewerkers & 788 medische specialisten

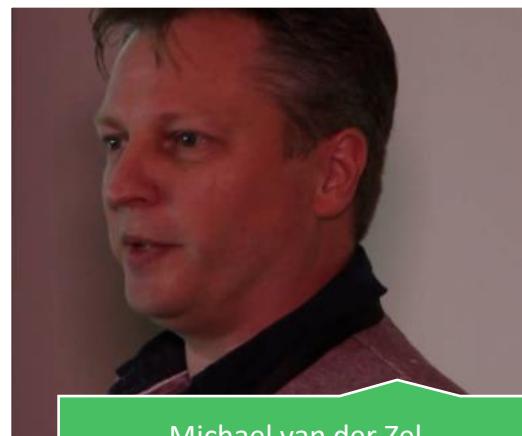
Learning Health System (LHS)-kernteam



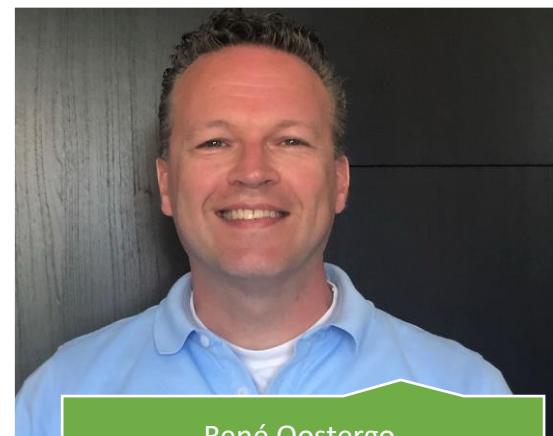
Geertje de Boer,
Projectleider en klinisch
informaticus i.o



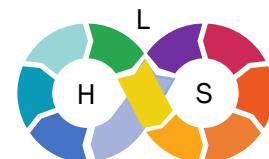
Fiona Maas,
Projectleider LHS /
informatiemanagement onderzoek



Michael van der Zel,
Enterprise architect en klinisch
informaticus



René Oostergo,
Adviseur informatiemanagement
onderzoek



De pijnlijke realiteit

Gezonde vrouw in de 30,
Clinical Informatics expert

Plotseling erg ziek; koorts;
overgeven; flauwvallen.

Op bezoek in Amerika voor een
congres (HL7 in San Antonio,
2012)

Met spoed een opname in klein
kliniek dichtbij hotel

Bezoekers in quarantaine door
onbekendheid van ziekte

Vrouw komt te overlijden door
septische shock



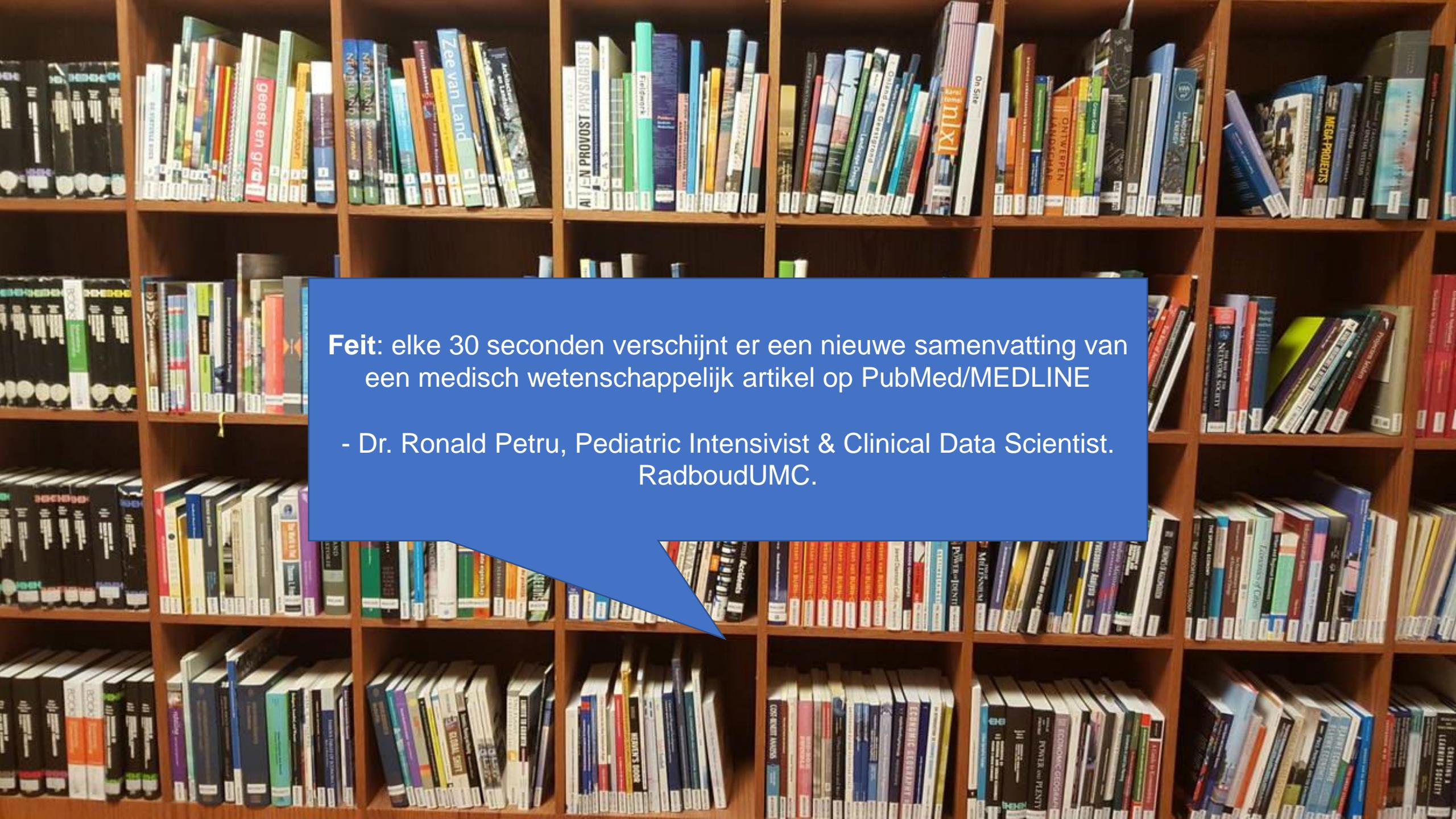
De zorgprofessionals hebben geen slechte zorg verleend, maar konden
door drukte niet alle kennis toepassen.





Kennis moet **altijd beschikbaar** zijn, zodat zorgprofessionals ten alle tijden de beste zorg kunnen leveren.





Feit: elke 30 seconden verschijnt er een nieuwe samenvatting van een medisch wetenschappelijk artikel op PubMed/MEDLINE

- Dr. Ronald Petru, Pediatric Intensivist & Clinical Data Scientist.
RadboudUMC.



Dus.. hoe kun je kennis **GERICHT** beschikbaar maken om een zorgprofessional juist te ondersteunen?



Door een Learning Health System (LHS) te **ondersteunen** met behulp van de juiste technologie!

Definities LHS



"A learning health system is a health system in which internal data and experience are systematically integrated with external evidence, and that knowledge is put into practice. 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



"...where science, informatics, incentives, and culture are aligned for continuous improvement and innovation, 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



"Almost any health system can claim to be a Learning Health System, in that there are scientific processes, informatics and incentives in play. Knowledge is usually captured in some form or other, and most systems at least claim to seek improvement."

- The Learning Healthcare Project, 2022



Analyse van publicaties LHS

Eigenschappen LHS



Organizational learning, innovation, and continuous quality improvement

Quality improvement processes are standard practice
Learning is done according to particular principles, processes, practices, and/or models



Translating knowledge and evidence into improved practices

Research is translated into practice



Building new knowledge and evidence

The organization builds knowledge or evidence
The organization conducts “research”
The research conducted by the organization is practical or needs to balance practical with rigorous



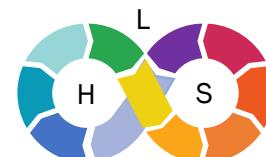
Analyzing clinical data

Patient data are captured and organized into a system, which is then used for analysis (research, QI, or other forms of learning)
Clinical and/or informatics data are used in diagnosing and treating individual patients

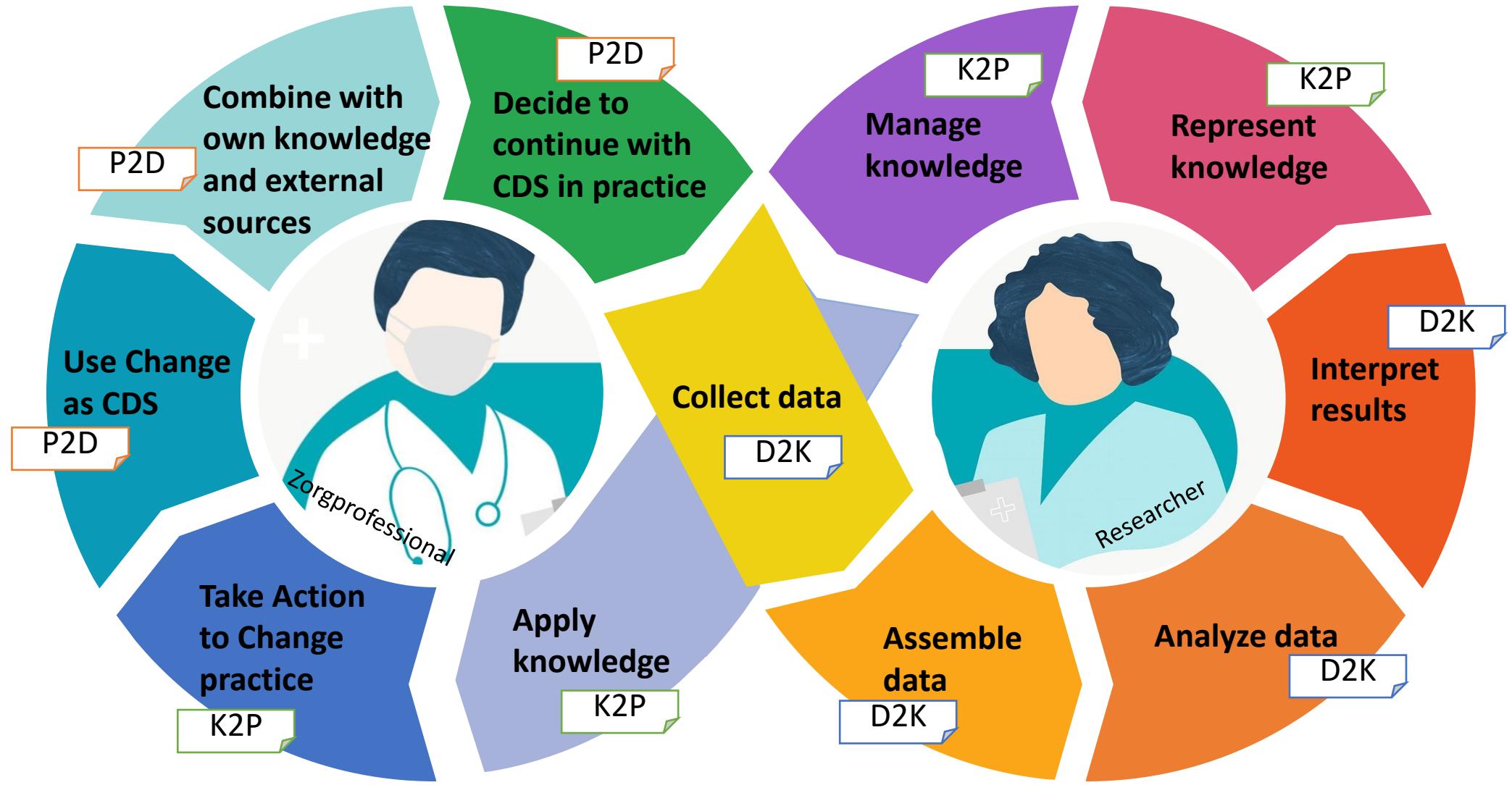


Engaging clinicians, patients, and other stakeholders

Patients and family members are actively engaged
Stakeholders (beyond researchers) are engaged in the learning process



Verbind de lussen van het LHS



P2D = Practice to Data Flow

D2K = Data to Knowledge Flow

K2P = Knowledge to Practice Flow



Oplossingsrichting



- In Epic: beslissingsondersteuningsfunctionaliteit genaamd BestPractise-Advisory (BPA)
- Oplossing onderliggende techniek middels de standaard HL7 CDS Hooks



Plan & Afronden

Probleemlijst
DBC-zorgtraject
DBC consultverri...
Med.management
SmartSets
Correspondentie
Zorgactiviteitregi...
Patientinstructies
BestPractice

Probleemlijst

Nieuw probleem zoeken **+ Toevoegen** Diagnosereferentie Medicatie-ziekte-interacties bekijken Tonen: Eerdere problemen

Diagnose	Prioriteit	Delen met pat.	Bijgewerkt
Bloedsomloop			
hypertensieve aandoening	+ Notities aanmaken	▼ medium	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> + DBC +2 jr Schroder, CP., Arts
Musculoskeletaal			
fractuur van femurkop	+ Notities aanmaken	▲ laag	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> + DBC +8 mnd Boer, G, de
botmetastase in bekken	+ Notities aanmaken	▲ laag	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> + DBC +8 mnd Boer, G, de

+ Stadiëringsinformatie invoeren **- Markeren als niet nodig**

Als beoordeeld markeren Laatste beoordeling door CP. Schroder, Arts op 8-7-2020 om 11:21

DBC-zorgtraject

+ Nieuw DBC-zorgtraject

Longziekten

Dit bezoek acute respiratoire aandoening door SARS-CoV-2 ▾ LON - Longziekten 11..1401. ↗ 14-12-2021 -

Maag-, darm- en leverziekten

Dit bezoek verdenking op inflammatory bowel disease ▾ MDL - Maag, darm en leverziekten 21..820. ↗ 23-10-2019 - 14-5-2021

+ Vervolg-DBC

Oudere DBC-zorgtrajecten tonen Patient-DBC's ↗

Medicatiemanagement

Door patiënt geraanvraagd **+ Opmerkingen**

Kopp. diagnose **+ Meerdere bew.** Opties

Poliklinische

paracetamol 500mg tablet
zo nodig 4x per dag 500 mg innemen bij pijn.
Afl-1 stuk, R-0, UAV
Gewicht: 80 kg (11-8-2021 16:00), Lengte: 180 cm (11-8-2021 16:00), Geen resultaten gevonden voor aangevraagde labonderzoeken in de afgelopen 2160 uur..
500 mg, Zo nodig 4x per dag, starten 1-6-2022 totdat 3-6-2022, Orale

i U heeft een generieke medicatie geselecteerd. Om merkmedicatie aan te vragen, plaatst u een order voor het merk en selecteert u Medische noodzaak.

Apotheek de Sprong (recept wordt geprint bij de Sprong) (050) 361 07 11

RECORDED WITH SCREENCAST MATIC

BEZOKSAMENVATTING AFDRUKKEN **+ 3** TIJDELIJK OPSLAAN **+ ORDERS TEKENEN (1)**



Prefetch:

FHIR Query

Patient/{{context.patientId}}

Observation?patient={{context.patientId}}&category=vital-signs

Observation?patient={{context.patientId}}&category=social-history



BestPractice-Advisory:

- CDS Hooks;
- Prefetch (FHIR);
- Trigger (order tekenen).

The screenshot shows the 'GEERTJETEST [4086]' screen in a software application. The 'Criteria' section is selected. Under 'Web Service', 'CDS-Hooks' is chosen as the service type. The 'Prefetch Property Name' section contains three entries:

Prefetch Property Name	FHIR Query
patient	Patient/{{context.patientId}}
vitalsigns	Observation?patient={{context.patientId}}&category=vital-signs
socialhistory	Observation?patient={{context.patientId}}&category=social-history

The screenshot shows the BestPractice-Advisory interface. At the top, it displays a 'Cardiac risk (0=no/1=YES): 1' with a note: '① age=12385 days, gender=0, ap_hi=180, ap_lo=70, height=180, weight=80, smoke=0, alco=0'. Below this is a 'Create Order/ProcedureRequest suggestion' section with a note: '① Source: UMCG LHS Azure Function'. It includes buttons for 'Aanvragen' (Request) and 'Niet aanvragen' (Do not request). Further down is a 'Create Problem List Condition suggestion' section with a note: '① Source: UMCG LHS Azure Function'. It includes buttons for 'Probleem toevoegen' (Add problem), 'Niet toevoegen' (Do not add), 'Create Problem List Dx', 'Details bewerken' (Edit details), and 'Delen met patiënt, Prioriteit: laag' (Share with patient, Priority: low). At the bottom are buttons for 'Fouten opsporen' (Trace errors), 'Accepteren' (Accept), and 'Negeren' (Reject).



Use-case botmetastasen

Integreren van een gevalideerd model om levensverwachting aan te bieden bij patiënten met een heupfractuur en botmetastasen.

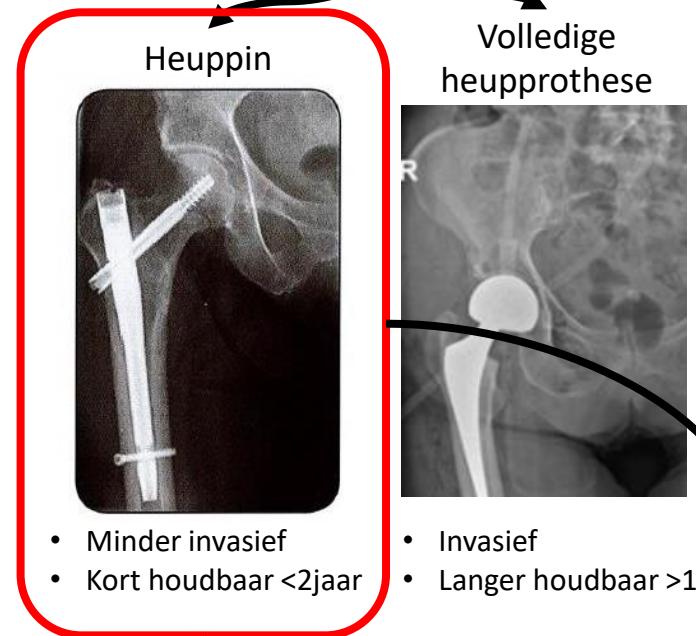
Patiënt komt naar het UMCG op de Spoedeisende Hulp (SEH)



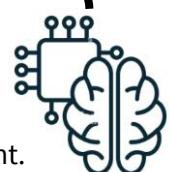
Heupfractuur

Uitzetting in bot
(botmetastasen)

Chirurg moet gaan opereren:

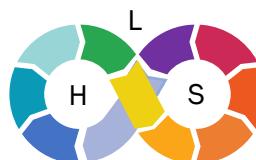


Job Doornberg,
Medisch specialist



Probability of one-year survival is 34 percent.

Geeft een levensverwachting:
30dagen; 90dagen en 1 jaar in %

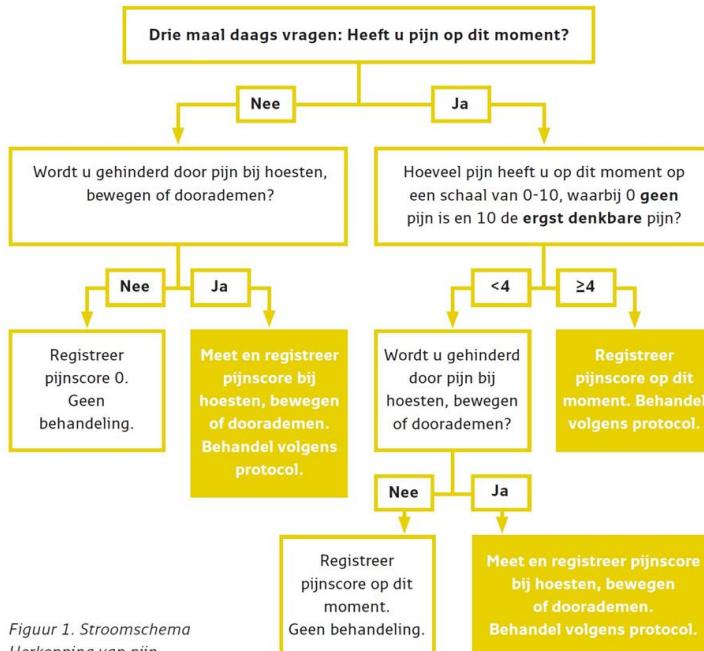


Use-case pijnregistratie

Digitaliseren van de pijnregistratie (het protocol) en in de toekomst vroegtijdig chronische pijnpatiënten opsporen



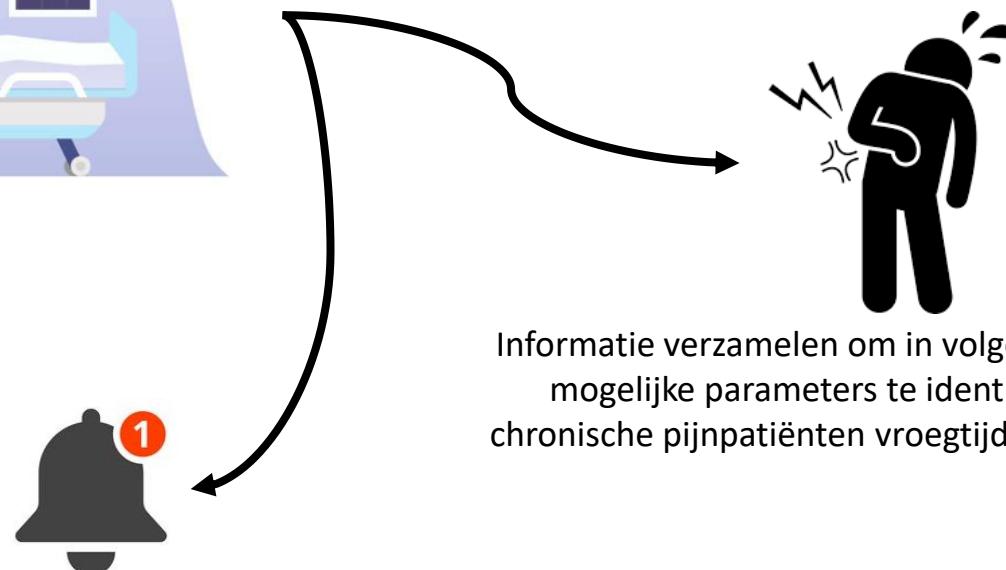
Numerical Rating Scale (NRS)
pijnscore van 0-10 digitaliseren



Patiënt zelf op device laten registreren
postoperatief (gevraagd 3x daags en ongevraagd)

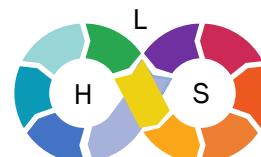


Sjaak Rekker,
Verpleegkundig
specialist



Informatie verzamelen om in volgend onderzoek
mogelijke parameters te identificeren om
chronische pijnpatiënten vroegtijdig op te sporen

Notificatie naar verpleegkundige (device) en
ondersteuning van het toedienen juiste medicament



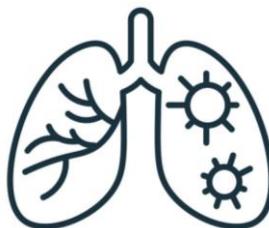
Use-case pneumonie

Integreren van een gevalideerd model om patiënten met pneumonie te herkennen en de juiste behandeling aan te bieden.



Rick Pleijhuis,
Medisch specialist &
co-eigenaar Evidencio

Patiënt komt naar het UMCG op
de Spoedeisende Hulp (SEH)

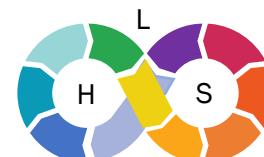


Verdenking op
longontsteking
(pneumonie)

Het SWAB protocol Community-acquired
Pneumonia (CAP) vertaalt naar een
beslisboom in Evidencio

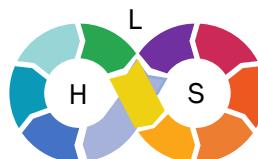
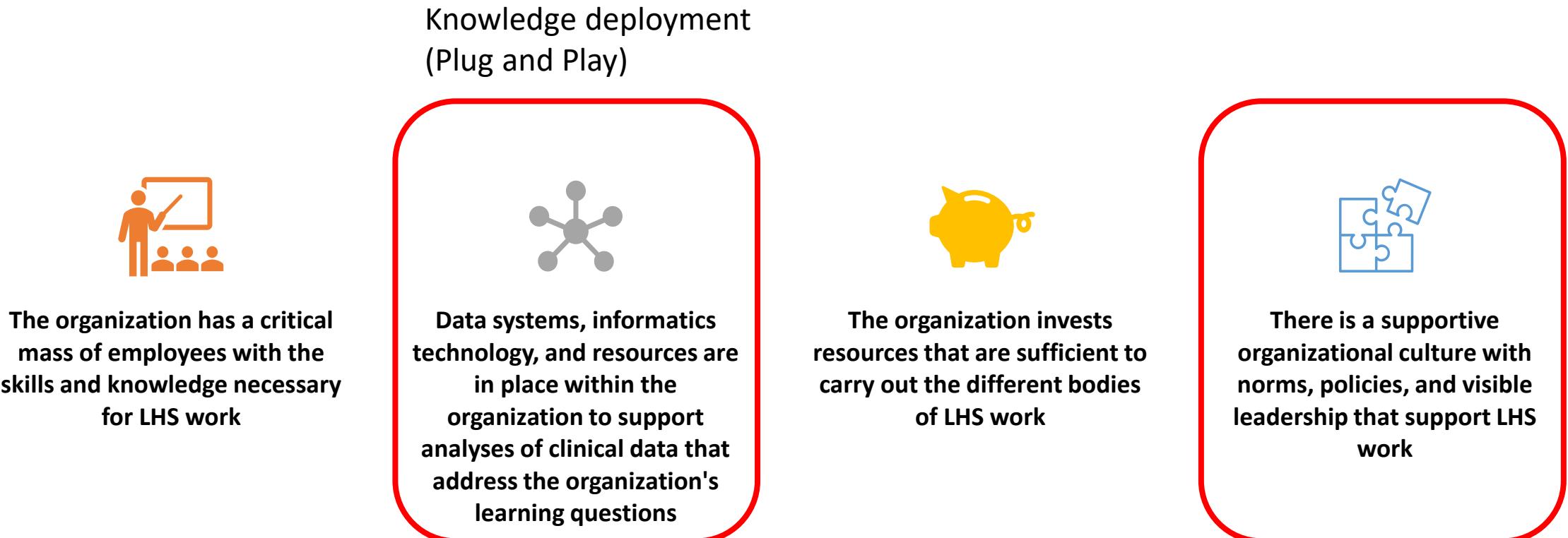


Patiënt valt onder risico-categorie II.
Geadviseerd wordt om Amoxicillin IV te starten



Analyse van publicaties LHS

Succesfactoren



Onze supportive organizational culture

Het LHS-team



LHS-EXPERT GEZOCHT

"Jij zorgt voor een integratie van Data Science in het EPD!"

KENMERKEN

- VROLIJK
- HUMOR
- OUT-OF-THE-BOX
- DURF TE DOEN

OVER MIJ

Ik vind het leuk om een bijdrage te leveren aan het Learning Health System (LHS) om zorgprofessionals te ondersteunen met 'predictive analytics / Artificial Intelligence'. Daarnaast krijg ik energie van het innovatieve karakter van het LHS-project!

KENNIS & KUNDE

- Kennis van Epic bouw
 - Pre: BestPractice Advisories (BPA)
 - Pre: Cognitive Computing module
- Kennis van (klinische) processen
- Kennis van onderzoeksprocessen
- Kennis van Artificial Intelligence (AI)
 - Begrijpen hoe een algoritme tot stand is gekomen
- Kennis van data-opslag Chronicles (Epic)
 - Voor hergebruik van data in algoritmen

Of bereidheid om deze kennis te vergaren middels training en ervaring!



LHS

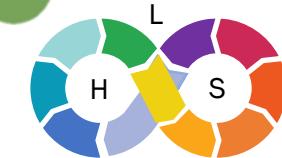
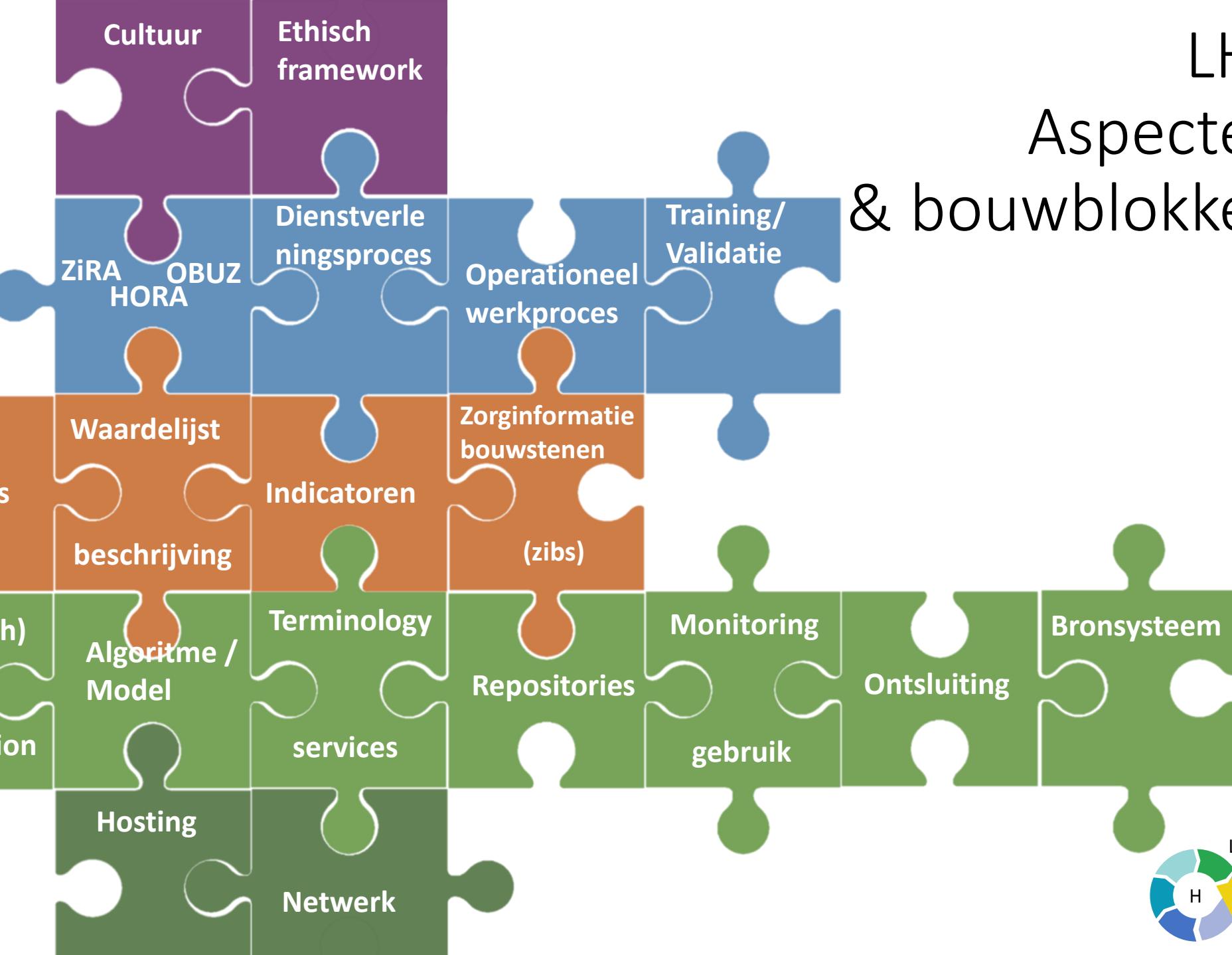
Aspecten & bouwblokken

Legenda

Organisatiebeleid
Proces
Informatie
Applicatie
IT-infrastructuur

Wet- en regelgeving

Beveiliging



APPLICATIE Bouwblokken

TOGAF: [Building Blocks \(opengroup.org\)](https://www.opengroup.org/togaf/10-building-blocks/)



Bronsysteem (EPD, PACS, GLIMS, etc.)

- Eigenschap bronsysteem: host voor CDS Hooks/algoritme, mogelijk om *iets* op te deploeyen
- WHO, 2020



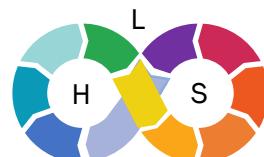
Ontsluiting ('interface van een bronsysteem')

- Data leveren voor modellen trainen – Terug te sturen naar onderzoek
- Data leveren om modellen aan te roepen – parameters
- WHO, 2020



Algoritme

- Type: AI, Machine Learning, Clinical Decision Support (CDS)
- Locatie: cloud, in Epic (Host: Mobiele App, website)
- Hoe aan te roepen: CDS Hooks, Slate / Docker Image, CER rule (BPA)
- WHO, 2020



Legenda

Interoperabiliteit - Nictiz

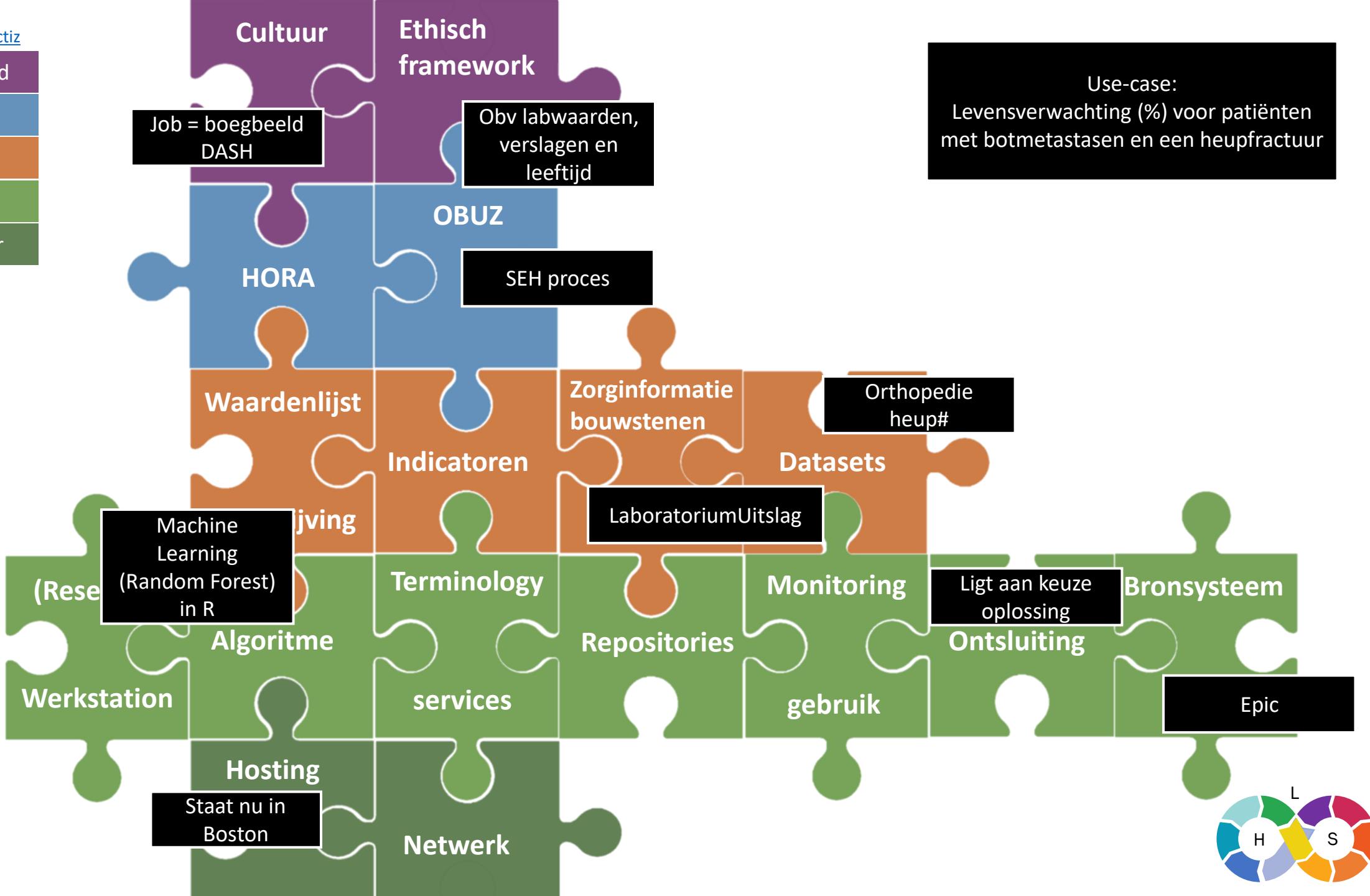
Organisatiebeleid

Proces

Informatie

Applicatie

IT-infrastructuur



Work In Progress (WIP)

Generaliseerbaar en schaalbaar ontwerp

Call to action: Make Decision Support Plug-and-Play!

"Automate the routine, Humanize the exceptional"
- Four Seasons

TIP! Podcast episode:

[Episode #128: Helping healthcare systems & providers enter the digital era,
with Ries Robinson MD, CEO of Graphite Health – Creating A New Healthcare](#)

