



# Congres Architectuur in de Zorg

## 9 juni 2022

### Personal Health Train

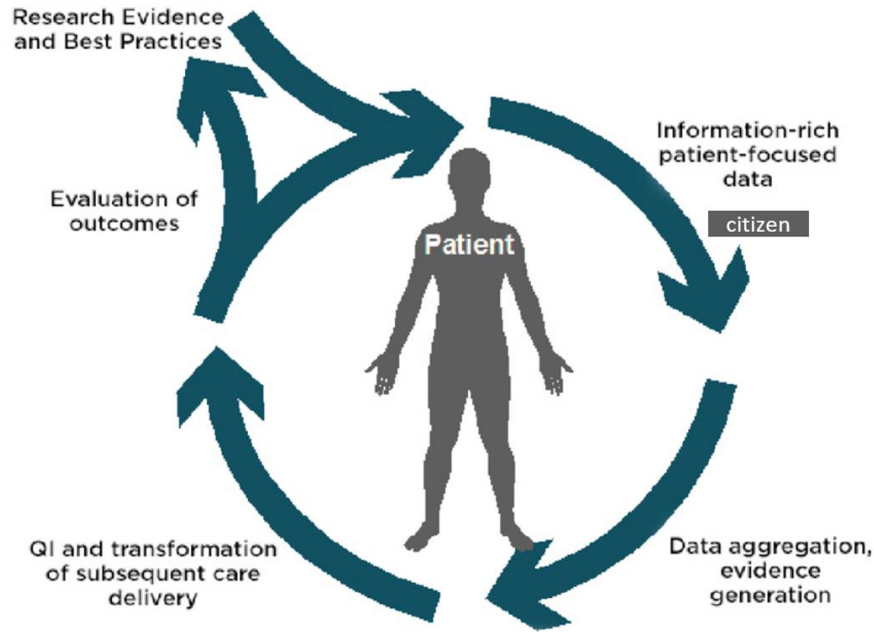
Inga Tharun (Programma Manager) en René Hietkamp (Enterprise Architect)

## Wat is de Personal Health Train?

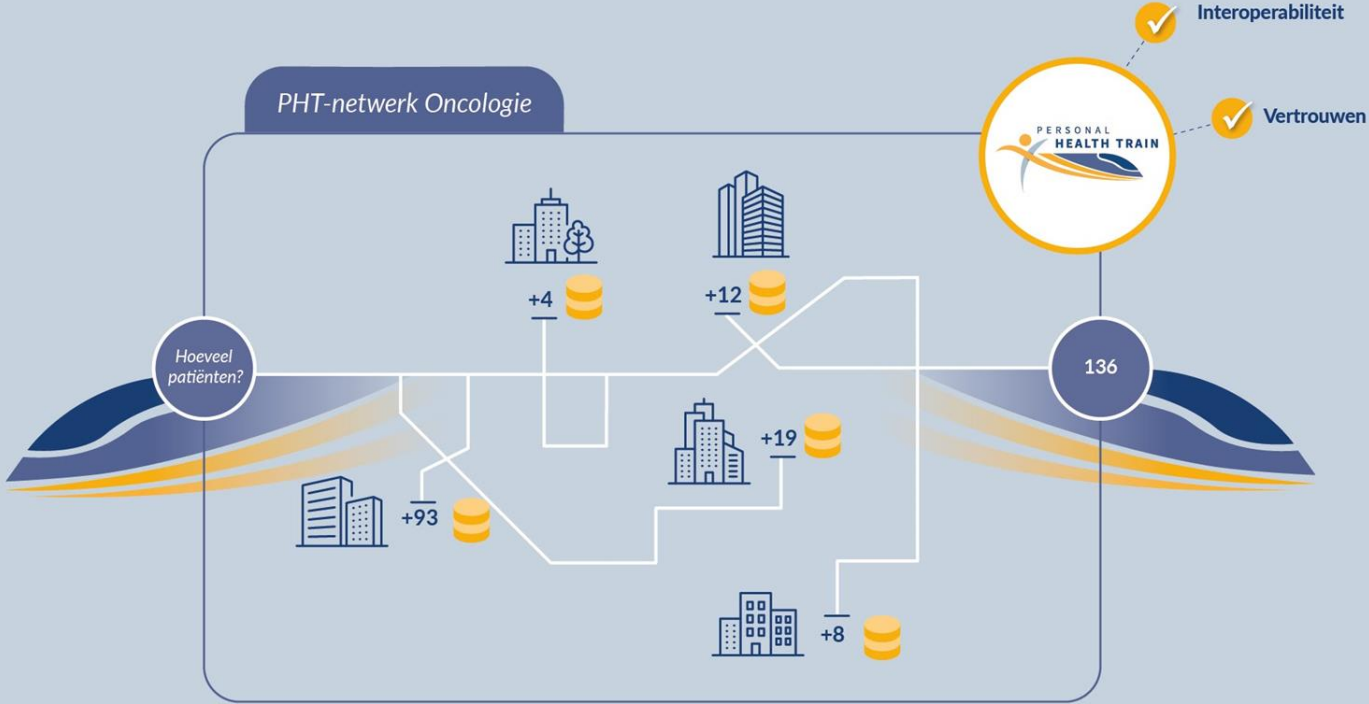
De Personal Health Train is een **verzamelbegrip** voor **technologieën** en **afspraken** die **decentrale analyse van gezondheidsdata** mogelijk maken

# Waarom de PHT?

Om een lerend zorgsysteem in een versnipperd data-landschap te realiseren is decentrale data-analyse nodig.



# PHT-concept: Analyse bezoekt data



# Terugblik:

## Kick-off PHT- learning community januari 2020 tijdens het Health-RI event 2020

Een learning community voor kennisdeling over PHT- implementatie was een goed begin. Voor opschaling van decentrale data-analyse was er echter meer nodig.



# De Personal Health Train organisatie

## De PHT-communities:

Learning  
community

Technical  
community

Community  
*Set of agreements*

Community  
*Financing models*

Scientific  
community

## Het programma-team:



Leone Flikweert  
*Chair PHT-Managing Board*



André Dekker  
*PHT Scientific advisor*



Gijs Geleijnse  
*Advisor PHT Technical Development  
and PHT-Architecture*



Wouter Franke  
*Advisor PHT-set of agreements*



Tjerk Heijmens Visser  
*Advisor PHT-financing model*



Inga Tharun  
*Program manager Personal Health  
Train*

powered by



# Wat deed het PHT opstartprogramma?

1. Werkt randvoorwaarden en afbakeningen uit.
1. Faciliteert het PHT-netwerk van (toekomstige) PHT-marktpartijen.
1. Bereidt daarmee opschaling voor.

# Deliverables PHT-programma 2020 en 2021

1. PHT-program opstarten: Actieve communities
2. Verbreden van het PHT-netwerk (van onderzoek naar zorg en gezondheid)
3. Praktijkverhalen: “PHT in de zorg” en casussen
4. Paper: “Waarom de PHT?”
5. PHT-Set van afspraken eerste versie
6. Verbinding PHT in NL zorg-i-landschap
7. Voorbereiding beheer- en doorontwikkeling



# Groeipad PHT

De activiteiten in elke fase lopen door, ook als de volgende fase begint

- Aanhaken nieuwe initiatieven
- Ondersteuning bieden
- Vertrouwen laten groeien
- PHT bekender maken

- Eigenaarschap op organisatieniveau
- Aan de praktijk getoetste uitgewerkte standaard
- Praktische voorbeelden

- De set van afspraken verankeren in de praktijk
- Erkende beheerder PHT concept

- Ontwikkelen templates
- Ontwikkelen good practices
- Starten implementaties



Autoriteit

Opschalen

Vastleggen

Enthousiasmeren

Enthousiasmeren

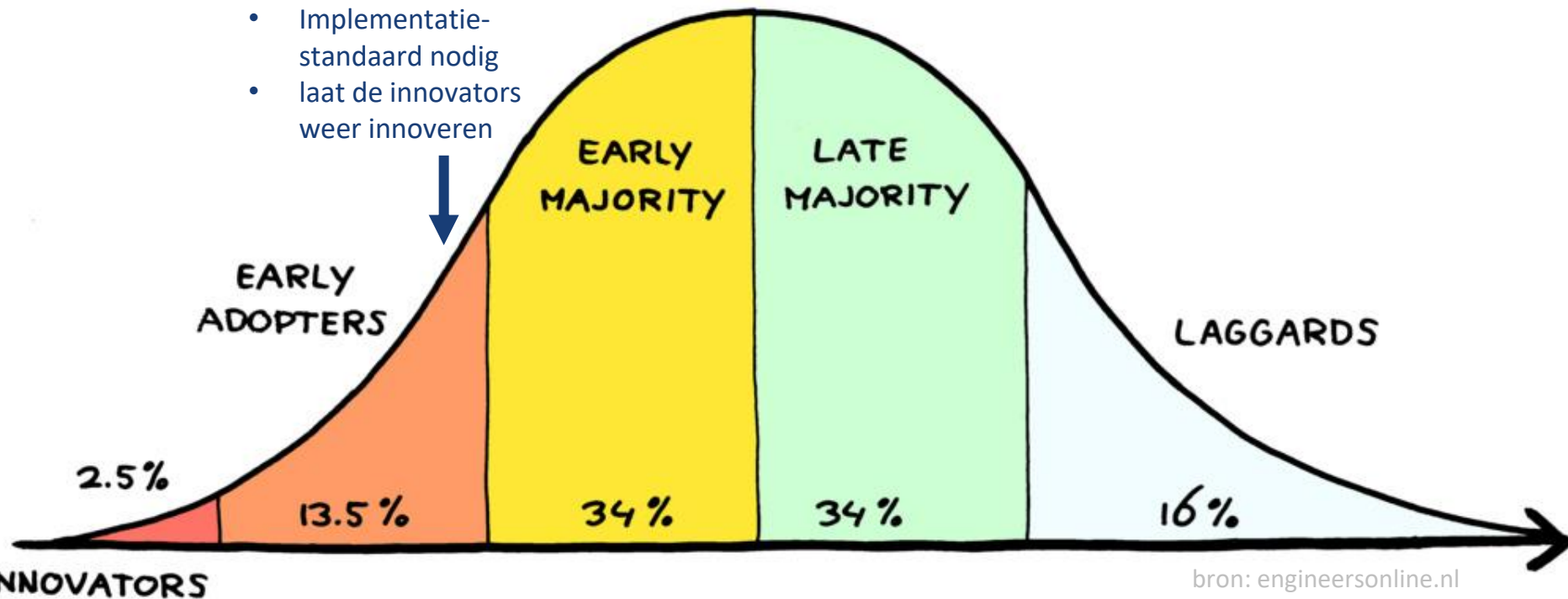
Vastleggen

Opschalen

Autoriteit

# Innovatiefasen en -kracht

- Implementatiestandaard nodig
- laat de innovators weer innoveren



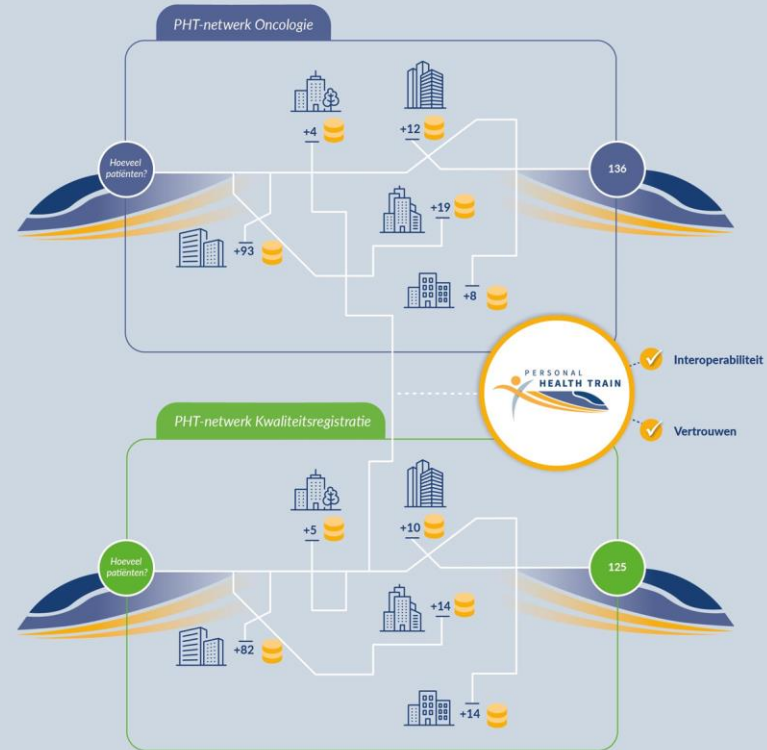
# De PHT-set van afspraken:

De PHT-community heeft met de set van afspraken de implementatiestandaard voor decentrale data-analyse van gezondheidsgerelateerde data ontwikkeld.



- ✓ Interoperabiliteit en
- ✓ Vertrouwen binnen én tussen PHT-netwerken

## De PHT-set van afspraken: Interoperabiliteit en vertrouwen binnen en tussen PHT-netwerken



# Decentrale data-analyse: Een netwerk van netwerken.

Uit de PHT set van afspraken:

“P5 Er kunnen meerdere PHT-netwerken zijn

- De deelnemers aan de set van afspraken **vormen NIET** gezamenlijk één groot PHT-netwerk, maar er zullen **verschillende PHT-netwerken ontstaan**. Deze netwerken kunnen van elkaar verschillen. Zij ontstaan **vaak naar aanleiding van een bepaald doel**. Bijvoorbeeld data-ondersteunde kwaliteitsverbetering of data-ondersteunde keuzehulp bij ingewikkelde aandoeningen. **Daarom kunnen de netwerken verschillen in bijvoorbeeld de toegepaste technische implementatie voor decentrale data-analyse.**

# Decentrale data-analyse: Een netwerk van netwerken.

PHT-concept: Analyse bezocht data

**Keuzeondersteuning Oncologie**

✓ Interoperabiliteit  
✓ Vertrouwen



PHT-concept: Analyse bezocht data

**Data-ondersteunde kwaliteitsverbetering**



PHT-concept: Analyse bezocht data

**Gezondheidsbevordering**

✓ Interoperabiliteit  
✓ Vertrouwen



PHT-concept: Analyse bezocht data

**Kosteneffectiviteit Zorginnovatie**

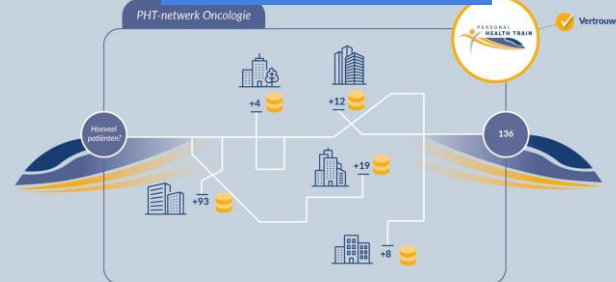
✓ Interoperabiliteit  
✓ Vertrouwen



PHT-concept: Analyse bezocht data

**Beleidsontwikkeling**

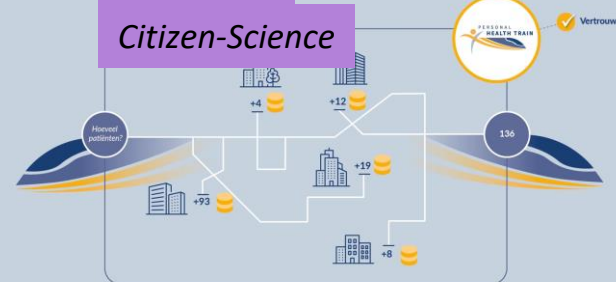
✓ Interoperabiliteit  
✓ Vertrouwen



PHT-concept: Analyse bezocht data

**Onderzoek  
Citizen-Science**

✓ Interoperabiliteit  
✓ Vertrouwen



# De Personal Health Train – een set van afspraken

- **Waarom** een set van afspraken?
  - Verzameling technieken en afspraken om decentrale data analyse mogelijk maken
  - Multi-interpretabel concept en kent een diversiteit in technische oplossingen
  - PHT is meer dan alleen techniek
  - PHT kan niet door één partij worden vormgegeven
- Afspraken om **vertrouwen & interoperabiliteit** bij decentrale data analyse te vergroten;
  - Borgen interoperabiliteit tussen PHT-implementaties in verschillende netwerken.
  - Benoemen van randvoorwaarden voor implementatie van een PHT-netwerk.
  - Benoemen van de samenhang met andere initiatieven.
  - Borgen voorwaarden om een reële markt te krijgen voor PHT-diensten

## Inhoudsopgave

---

1	Set van afspraken .....	5
2	Releasebeheer .....	8
3	Grondslagen .....	8
4	Juridisch kader .....	18
5	Normenkader .....	19
6	Technical Architecture and Agreements .....	23
7	Beleid .....	31
8	Operationele processen .....	33
9	Communicatie .....	34

## Nog niet klaar...

- Hoe houden we elkaar aan de afspraken
- Hoe gaan we om met zoveel diversiteit in grootte en complexiteit van netwerken
- ...



# Personal Health Train van onderzoek naar tool: De treinen rijden.

Distributed Skin Lesion Analysis Across A DYNAMIC DEPLOYMENT FRAMEWORK FOR A STAGING SITE IN THE PERSONAL

Enabling ad-hoc reuse of private data

Effects of network topology on the performance of consensus and distributed learning of SVMs using ADMM

Yongli MOU  
YEDIEL

Federated learning improves site performance of multicenter deep learning without

Federated learning for predicting clinical outcomes in patients with COVID-19

<sup>b</sup>Fraunhofer  
Shirin Tavara and Alexander Schliep

Federated Networks for Distributed Analysis of Health Data

**Karthik V. Sarma**<sup>a</sup>, **Ziyue Xu**<sup>b</sup>, **Jesse Te**<sup>c</sup>, **Rushikesh Kulkarni**<sup>a</sup>, **Ananya Choudhury**<sup>a,1</sup>, **Stelios Theophanous**<sup>b,1</sup>, **Per-Ivar Lønne**<sup>c,1</sup>, **Robert Samuel**<sup>b</sup>, **Leonard S. Marks**<sup>7</sup>, **Marianne Gronlie Guren**<sup>d</sup>, **Maaik Berbee**<sup>a</sup>, **Peter Brown**<sup>e</sup>, **John Lilley**<sup>f</sup>, **Johan van Soest**<sup>a,g</sup>, **Andre Dekker**<sup>a</sup>, **William Speier**<sup>b</sup>, **Alexandra Gilbert**<sup>b</sup>, **Eirik Malinen**<sup>c,h</sup>, **Leonard Wee**<sup>a,\*,2</sup>, **Ane L. Appelt**<sup>b,\*,\*,2</sup>



**Emilcare Gentili**<sup>f</sup>, **Yoonho**<sup>7,8</sup>, **Chien-Sung Tsai**<sup>9</sup>, **Zi Xu**<sup>2</sup>, **Dufan Wu**<sup>3</sup>, **Antônio Corradi**<sup>13</sup>, **Andreas**<sup>17</sup>, **Jesse Tetreault**<sup>2</sup>, **Andreas**<sup>12,1</sup>, **Krishna Juluru**<sup>15</sup>,

Distributed learning: a reliable privacy-preserving strategy to change multicenter collaborations using AI

Distrib

Development of a federated learning approach to predict acute kidney injury in adult hospitalized patients with COVID-19 in New York City

**Margarita Kirienko**<sup>1,2</sup>, **Noemi Gozzi**<sup>3</sup>, **Suraj K Jaladanki**<sup>15</sup>, **Akhil Vaid**<sup>15</sup>, **Ashwin S Sawant**<sup>15</sup>, **Jie Xu**<sup>15</sup>, **Kush Shah**<sup>15</sup>, **Sergio Dellepiane**<sup>15</sup>, **Ishan Paranjpe**<sup>15</sup>, **Lili Chan**<sup>15</sup>, **Patricia Kovatch**<sup>15</sup>, **Alexander W Charney**<sup>15</sup>, **Fei Wang**<sup>15</sup>, **Benjamin S Glicksberg**<sup>15</sup>, **Karandeep Singh**<sup>15</sup>, **Garish N Nadkarni**<sup>15</sup>

**Kristopher Kersten**<sup>4</sup>, **Marcio Aloisio Bezerra Cavalcanti Rockenbach**<sup>4,1</sup>, **Marius George Linguraru**<sup>22,23</sup>, **Masoom A. Haider**<sup>24,25</sup>, **Meena AbdelMaseeh**<sup>25</sup>, **Nicola Rieke**<sup>26</sup>, **Pablo F. Damasceno**<sup>17</sup>, **Pedro Maria Cruz e Silva**<sup>2</sup>, **Dechuan Wang**<sup>26,27</sup>, **Sheng Xu**<sup>7,8</sup>, **Shuichi Kawano**<sup>16</sup>, **Sira Sriswasdi**<sup>28,29</sup>, **Varun Buch**<sup>21</sup>, **Watsamon Jantarabenjakul**<sup>32,33</sup>, **Weichung Wang**<sup>26,27</sup>, **Yoonho**<sup>34</sup>, **Younghoon Kwon**<sup>6</sup>, **Aboud Ouraini**<sup>2</sup>, **Andrew Fenzl**<sup>2</sup>, **Changyong Gwon**<sup>35</sup>, **Changyong Gwon**<sup>35</sup>, **Stylianios Serghiou**<sup>1</sup>, **Benjamin Rader**<sup>4,5</sup>, **James MacFarlane**<sup>1</sup>, **Anil Vullikanti**<sup>2,3</sup>, **Madhav Marathe**<sup>2,3</sup>, **Ariel D. Howell**<sup>1</sup> and **John Hernandez**<sup>1,6,31</sup>

A DIAGNOSTIC OF PERSONAL HEALTH

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03583-3>

Received: 3 July 2020

Accepted: 16 April 2021

Wang, Z. (2021) A diagnostic of personal health

Distributed learning: a reliable privacy-preserving strategy to change multicenter collaborations using AI

Train for preserving personalized Data

Personal Health Preserving Federated FAIR

**Margarita Kirienko**<sup>1,2</sup>, **Martina Sollini**<sup>2,3</sup>, **Gaia Ninatti**<sup>2</sup>, **Daniele Loiacono**<sup>4</sup>, **Edoardo Giacomello**<sup>4</sup>, **Noemi Gozzi**<sup>3</sup>, **Francesco Amigoni**<sup>1</sup>, **Luca Mainardi**<sup>1</sup>, **Pier Luca Lanzi**<sup>1</sup>, **Arturo Chiti**<sup>2,3</sup>

**Evangelos J. Glamarellos-Bourboulis**<sup>110</sup>, **Matthijs Kok**<sup>109</sup>, **Matthias Becker**<sup>112</sup>, **Sorin Cheran**<sup>108</sup>, **Michael S. Woodacre**<sup>109</sup>, **Eng Lim Goh**<sup>108</sup> & **Joachim L. Schultze**<sup>111,112</sup>

In the Pursuit of Privacy: The Promises and Predicaments of Federated Learning in Healthcare

**Eoin Brophy**<sup>1,2,\*</sup>, **Maarten De Vos**<sup>3</sup>, **Geraldine Boylan**<sup>1</sup> and **Tomás Ward**<sup>2,4</sup>

radiomics as a signature study using the Personal Health Train infrastructure

PERSONAL HEALTH

**Mustafa Y. Topaloglu**<sup>1</sup>, **Elisabeth M. Morrell**<sup>1</sup>, **Suraj Rajendran**<sup>2</sup> and **Umit Topaloglu**<sup>2,\*</sup>

Het analyseren van gefragmenteerde data

**Zhenwei Shi**<sup>1,7</sup>, **Ivan Zhovannik**<sup>1,7</sup>, **Alberto Traverso**<sup>1,5</sup>, **Frank J. W. M. Dankers**<sup>1,2</sup>, **Timo M. Deist**<sup>1,3</sup>, **Petros Kalendralis**<sup>1</sup>, **René Monshouwer**<sup>7</sup>, **Johan Bussink**<sup>2</sup>, **Rianne Fijtjen**<sup>1</sup>, **Hugo J. W. L. Aerts**<sup>1,3</sup>, **Andre Dekker**<sup>1</sup> & **Leonard Wee**<sup>1</sup>

*Harry Hallock*<sup>1\*</sup>, *Serena Elizabeth Marshall*<sup>1\*</sup>, *Peter A. C. 't Hoen*<sup>2</sup>, *Jan F. Nygård*<sup>2</sup>, *Bert Hoome*<sup>3</sup>, *Cameron Fox*<sup>4</sup> and *Sharmni Alagaratham*<sup>1</sup>





# Groei van projecten en publicaties

## Decentralised International Cancer Surveillance and Comparison using the Personal Health Train

The aim of this project is to provide a privacy-preserving solution for international cancer statistics and surveillance programs.

## AMICUS: AI in Medical Imaging for Novel Cancer User Support

Develop and use technology for privacy-preserving distributed deep learning from existing hospital imaging archives.

## Understanding Oral Cavity cancer survival in the Netherlands and Taiwan

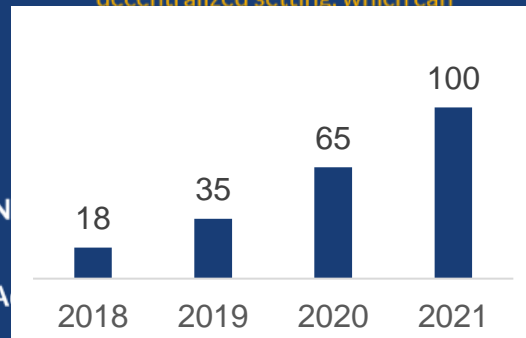
Federated analysis of survival of patients with oral cavity cancer based on cancer registry data.

## meerCAT: A Survival Prediction Model for N Patients Through Distributed Learning Across 3 Countries

The aim of this project is to develop a predictive model of survival at 2 years based on a large volume of historical patient data that serves as a proof of

## Distributed calculation of quality indicators

In this project we want to use the PHT infrastructure to calculate quality indicators in a decentralized setting, which can



The aim of the project is to set up an infrastructure for automatic data registration related to novel proton therapy in the Netherlands.

## Rare Cancers in Europe and Asia (RARECAREnet Asia)

The aim of this project is to study patterns of incidence and survival of rare cancers in Europe and Asia.

## Using artificial intelligence to support treatment decisions in mental health

Developing an online tool that supports therapists when making treatment decisions for patients with depression and/or anxiety.

## CONVINCED: analysis of vertically partitioned data using multi-party computation

Enabling survival analysis on vertically partitioned data while securing privacy using multi-party computation.

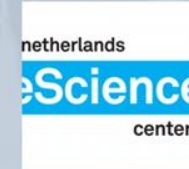
## Dynamic consent in a personal data locker

The aim of this project is to demonstrate how individual citizens can provide or deny access to their personal data stations.

# The Personal Health Train?



Many plugs do the trick, but we need some rules to make it easy for users  
(and plug manufacturers)



## Overeenstemming over principes

**DIZRA**



**Technical Community**  
Key-implementeerders  
werkten samen en zijn samen  
tot overeenstemming gekomen  
over de technische specificaties  
om interoperabiliteit te  
realiseren tussen de  
implementaties.

## Interoperability Governance





**Programma**  
Keteninformatie  
Kwaliteit Verpleeghuiszorg

Implementatie van een Personal Health Train

# Het probleem: uitvragen onvoldoende op elkaar afgestemd

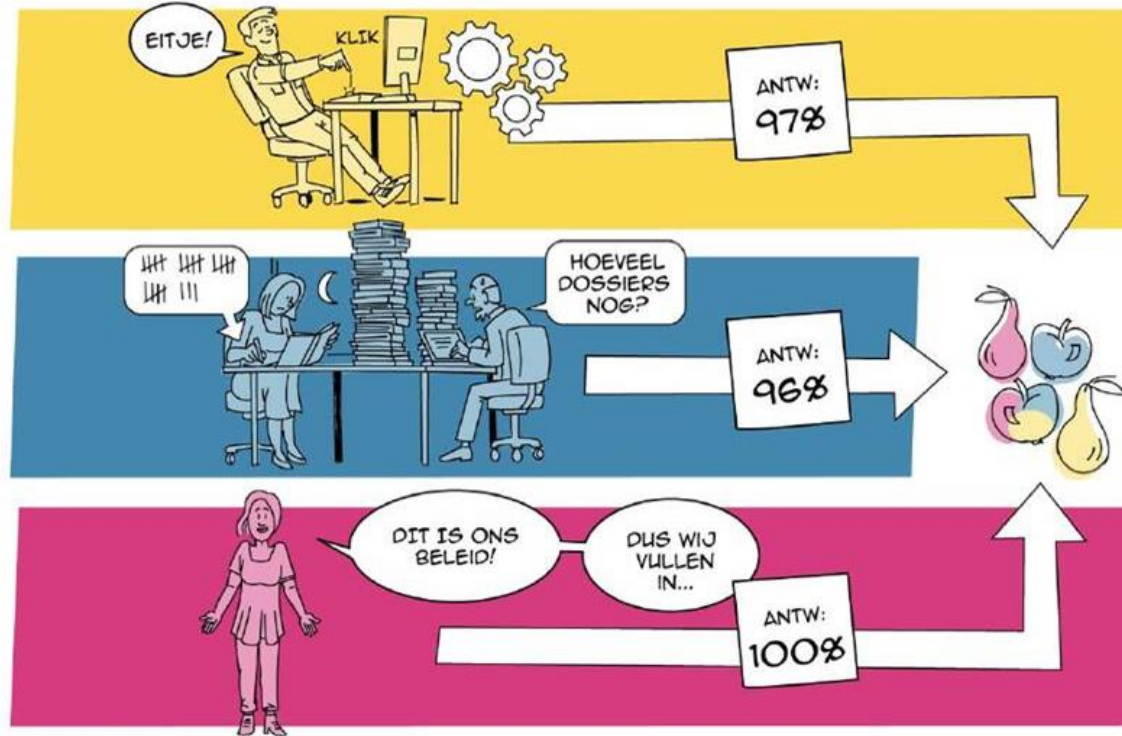






# Het probleem: werkwijze voor aanlevering antwoorden is divers

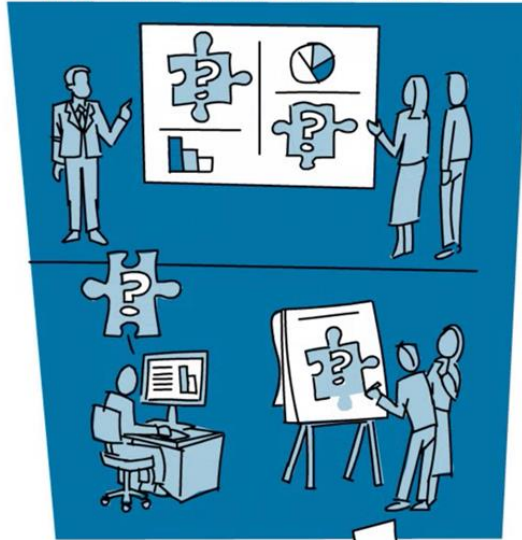
VRAAG 7: HOEVEEL PROCENT VAN DE CLIËNTEN...?





# Afspraken over gevalideerde vragen

## KETENPARTIJ



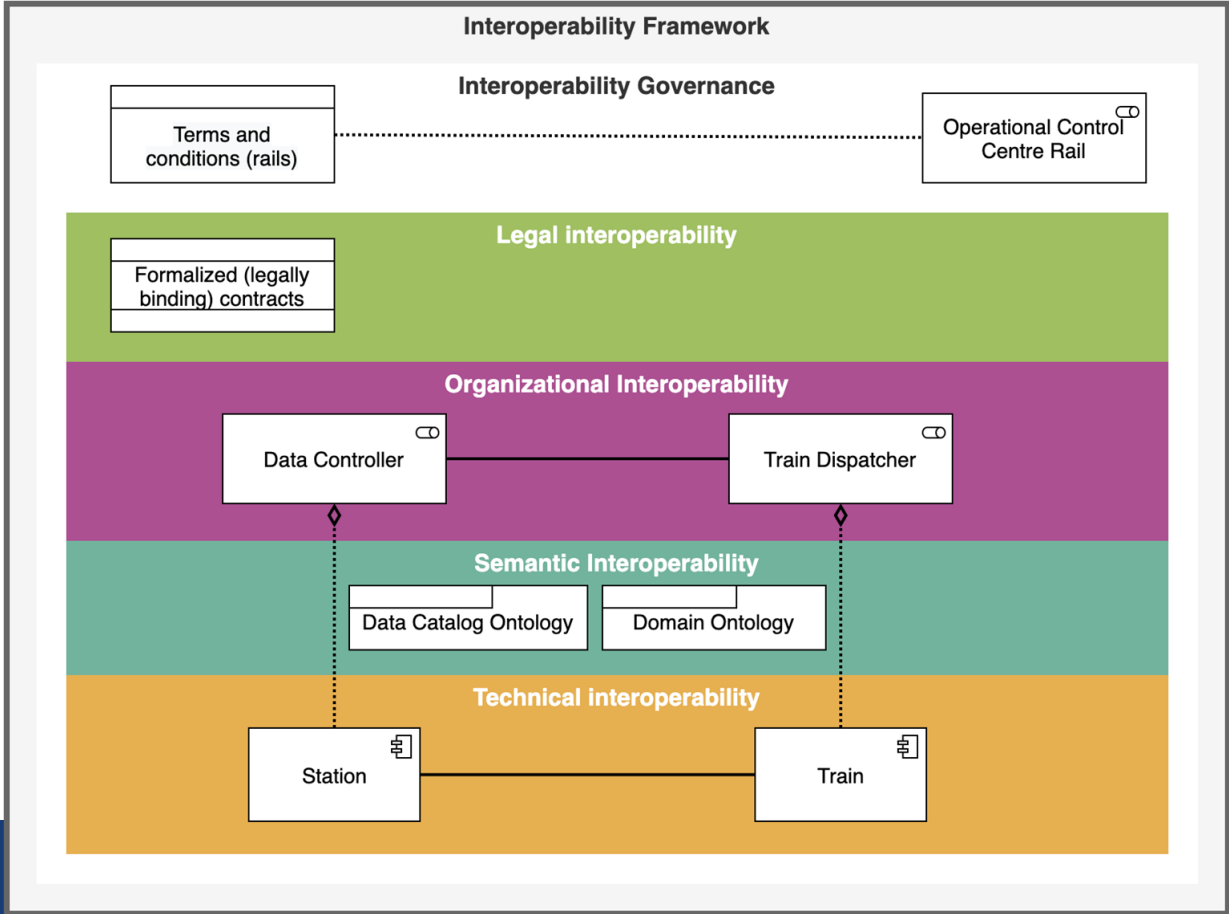
## VERPLEEGHUIS



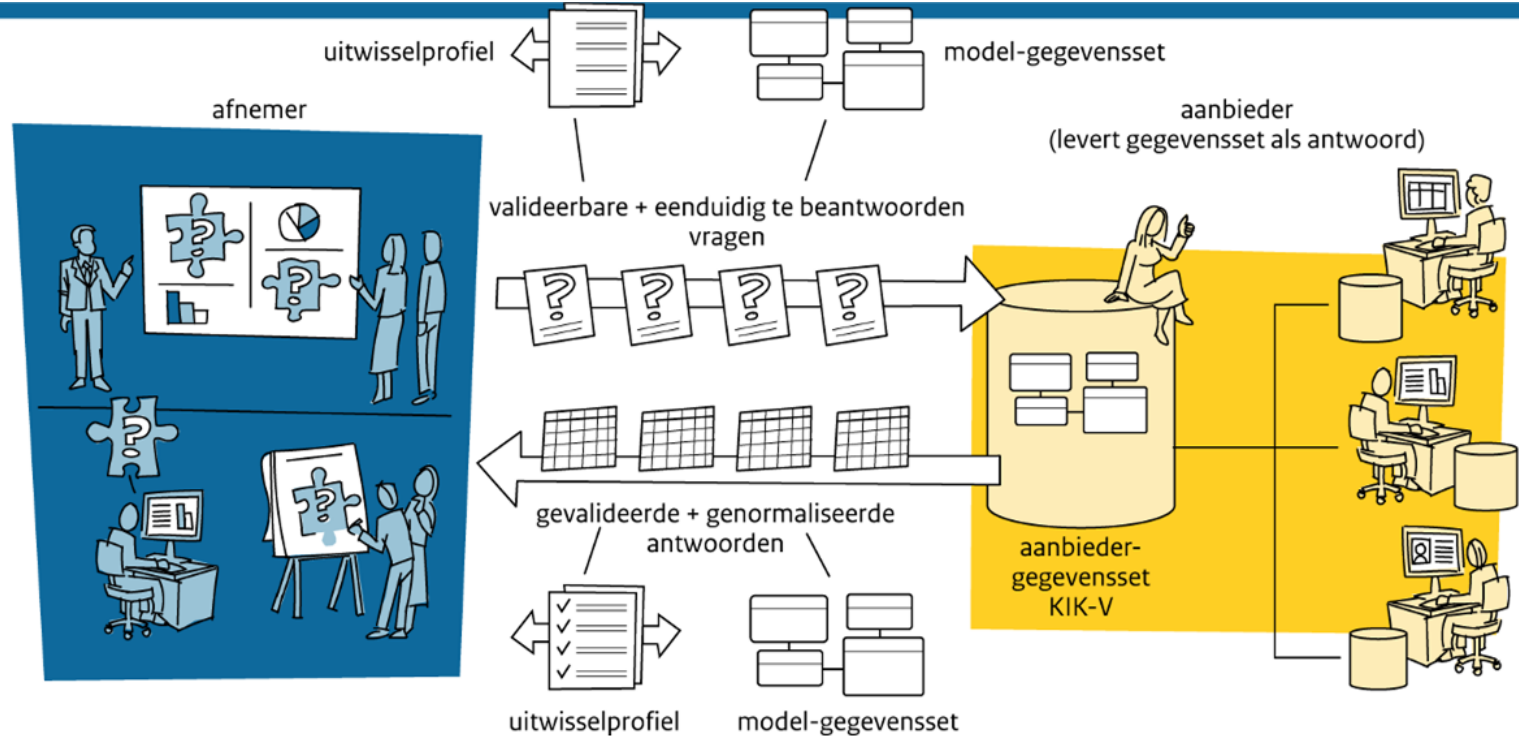
# Afspraken over gevalideerde vragen



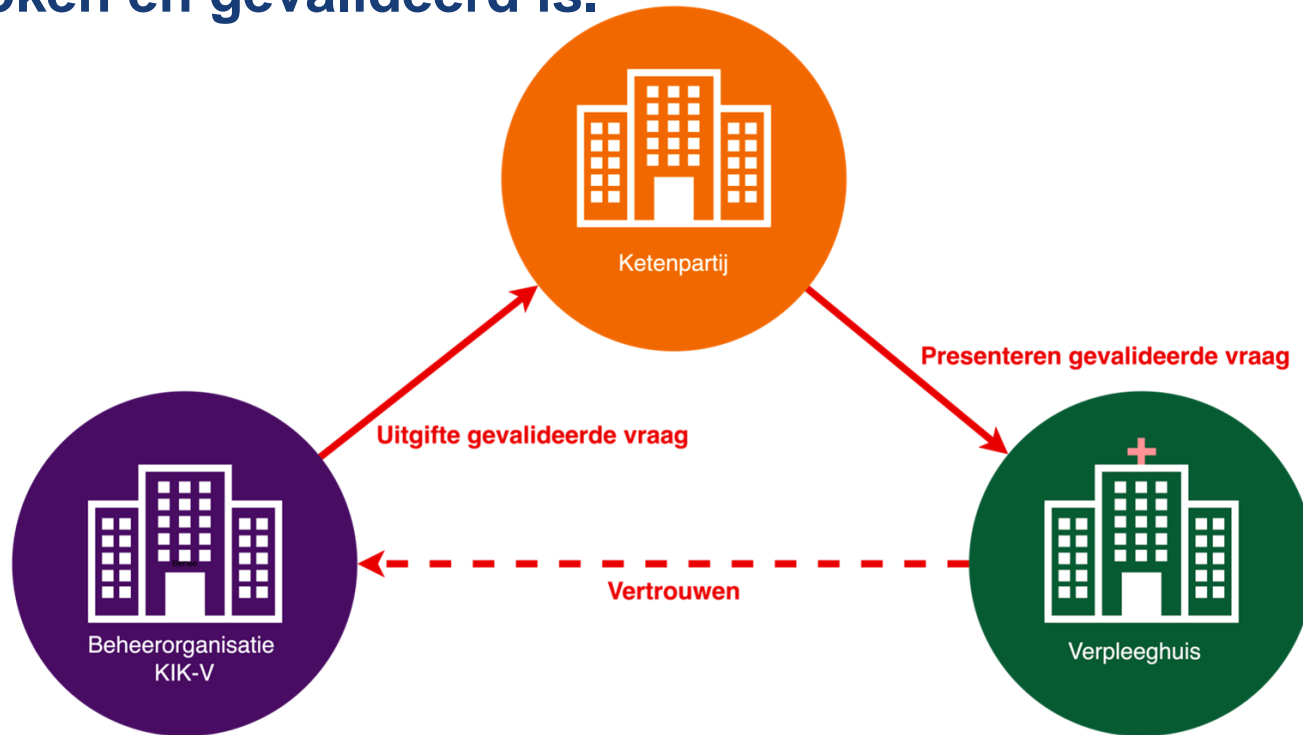
# Realisatie van een Personal Health Train in KIK-V



# Realisatie van een Personal Health Train in KIK-V



# Een attest ('verifiable credential') als bewijs dat de vraag is afgesproken en gevalideerd is.



# Hackathon: leren door te doen

Implementatie  
gevalideerde vraag  
op basis van Nuts:  
in 2 dagen een  
gevalideerde vraag  
uitgeven, presenteren  
en beantwoorden.

HOE MOEILYK NUTS IN  
JOUW SOFTWARE?

HOE MOEILYK  
SCHAT JE IN  
DAT JE NUTS

KAN INTEGRE  
REN IN JE  
EIGEN SOFT  
WARE?

→ MOEILYK  
ken

	1	2	3	4	5
DAG 1					1 (Rdf)
DAG 2					(Rdf)

HOE

Beoordelend voor  
adapters/algemeen  
- API's op SEIC  
- Gegevens alternatieven  
over Spring!  
- Wijziging van meet instrumenten  
met red. overzichten

To do: groepsfoto hackathon