



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Psychiatry Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/psychres](http://www.elsevier.com/locate/psychres)



# Predicting the 9-year course of mood and anxiety disorders with automated machine learning: A comparison between auto-sklearn, naïve Bayes classifier, and traditional logistic regression



Wessel A. van Eeden<sup>a,\*</sup>, Chuan Luo<sup>b</sup>, Albert M. van Hemert<sup>a</sup>, Ingrid V.E. Carlier<sup>a</sup>,  
Brenda W. Penninx<sup>c</sup>, Klaas J. Wardenaar<sup>d</sup>, Holger Hoos<sup>b</sup>, Erik J. Giltay<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Psychiatry, Leiden University Medical Center, Leiden, the Netherlands

<sup>b</sup> Leiden Institute of Advanced Computer Sciences, Leiden University, Leiden, the Netherlands

<sup>c</sup> Department of Psychiatry, Amsterdam Public Health Research Institute and Amsterdam Neuroscience, VU University Medical Center, and GGZ inGeest, Amsterdam, the Netherlands

<sup>d</sup> Department of Psychiatry, The University Medical Center Groningen, Groningen, the Netherlands

# Het voorspellen van angst en depressie met machine learning

Wessel A. van Eeden, C. Luo, Albert M. van Hemert, Ingrid V.E. Carlier, Brenda W. Penninx, Klaas J. Wardenaar, Holger Hoos, Erik J. Giltay

W. van Eeden

Department of Psychiatry

Leiden University medical center

W.A.van\_Eeden@lumc.nl





## De creatieve computer: Hoe machines chef-kok en arts worden

26 september 2014 15:31

Laatste update: 26 september 2014 17:03



**Machines worden steeds slimmer, en hebben steeds minder hulp van mensen nodig. Vroeger moest men alle kleine nuances van computerprogramma's nog handmatig programmeren, maar nu verbetert het systeem zichzelf.**



## De creatieve computer: Hoe machines chef-kok en arts worden

26 september 2014 15:31

Laatste update: 26 september 2014 17:03



Machines worden steeds slimmer, en hebben steeds minder hulp van mensen nodig. Vroeger moest men alle kleine nuances van computerprogramma's nog handmatig programmeren, maar nu verbetert het systeem zichzelf.



## Computersoftware van onderzoekers kijkt of dieren pijn hebben

01 juni 2017 10:39

Laatste update: 01 juni 2017 10:57



Speciale software gemaakt door onderzoekers kijkt of dieren mogelijk pijn hebben. Daarbij wordt gebruikgemaakt van machine learning.





## De creatieve computer: Hoe machines chef-kok en arts worden

26 september 2014 15:31  
Laatste update: 26 september 2014 17:03



Machines worden steeds slimmer, en hebben steeds minder hulp van mensen nodig. Vroeger moest men alle kleine nuances van computerprogramma's nog handmatig programmeren, maar nu verbetert het systeem zichzelf.



08 maart 2017 20:56  
Laatste update: 08 maart 2017 21:12  
De zelflerende kunstmatige intelligentie van Google kan nu ook objecten in video's herkennen, en video's zo doorzoekbaar maken



## Computersoftware van onderzoekers kijkt of dieren pijn hebben

01 juni 2017 10:39  
Laatste update: 01 juni 2017 10:57



Speciale software gemaakt door onderzoekers kijkt of dieren mogelijk pijn hebben. Daarbij wordt gebruikgemaakt van machine learning.





## De creatieve computer: Hoe machines chef-kok en arts worden

26 september 2014 15:31

Laatste update: 26 september 2014 17:03




Machines worden steeds slimmer, en hebben steeds minder hulp van mensen nodig. Vroeger moest men alle kleine nuances van een computerprogramma's nog handmatig programmeren, nu doet het systeem zichzelf.



## Neuraal netwerk van Google componeert eerste muziknummer

01 juni 2016 21:19

Een neuraal netwerk van Google heeft een pianonummer van 90 seconden gecomponeerd.



## Zelflerende software Google kan objecten in video's herkennen

08 maart 2017 20:56

Laatste update: 08 maart 2017 21:12

De zelflerende kunstmatige intelligentie van Google kan objecten in video's herkennen, en video's zelf categoriseren.



## Computersoftware van onderzoekers kijkt of dieren pijn hebben

01 juni 2017 10:39

Laatste update: 01 juni 2017 10:57

Speciale software gemaakt door onderzoekers kijkt of dieren mogelijk pijn hebben. Daarbij wordt gebruikgemaakt van machine learning.







### De creatieve computer: Hoe machines chef-kok en arts worden

26 september 2014 15:31

Laatste update: 26 september 2014 17:03



Machines worden steeds slimmer, en hebben steeds minder hulp van mensen nodig. Vroeger moest men alle computerprogramma's programmeren.



### Zelflerende software Google kan objecten in video's herkennen

08 maart 2017 20:56

Laatste update: 08 maart 2017 21:12

De zelflerende kunstmatige intelligentie van Google kan nu ook objecten in video's herkennen.



### Smartphone-app schat in hoe mooi foto's zijn

12 mei 2016 16:52

De Duitse startup EyeEm heeft een app uitgebracht die foto's sorteert op hoe mooi ze zijn.



### Onderzoekers kijkt of



Onderzoekers kijkt of dieren mogelijk pijn voelen door de afwezigheid van pijnnaakt van machine learning.



### Neuraal netwerk van Google componeert muzieknummer

01 juni 2016 21:19

Een neuraal netwerk van Google heeft een pianonummer van 90 seconden gecomponeerd.

ne...



## De creatie en arts w

26 september 2014 15:3  
Laatste update: 26 sept

Machines worden  
mensen nodig. Vrc  
computerprogr

## Wat kan kunstmatige intelligentie met grote hoeveelheid data in de zorg?

20 juli 2019 10:36  
Laatste update: 20 juli 2019 10:36

6 NUJij-reacties



Bij een bezoek aan het ziekenhuis verzamelen artsen grote hoeveelheden data over de patiënt. Zoveel zelfs, dat een groot deel van die gegevens onbenut blijft. Gebruik van kunstmatige intelligentie kan daar verandering in brengen.



01 juni 2016 21:19

Een neuraal netwerk van Google heeft een pianonummer van 90 seconden gecomponeerd.



objecten in



kan nu ook



De mooi foto's zijn



acht die foto's sorteert op



Onderzoekers kijkt of

01 juni 2017 10:39

Laatste update: 01 juni 2017 10:57



Speciale software gemaakt door onderzoekers kijkt of dieren mogelijk pijn hebben. Daarbij wordt gebruikgemaakt van machine learning.

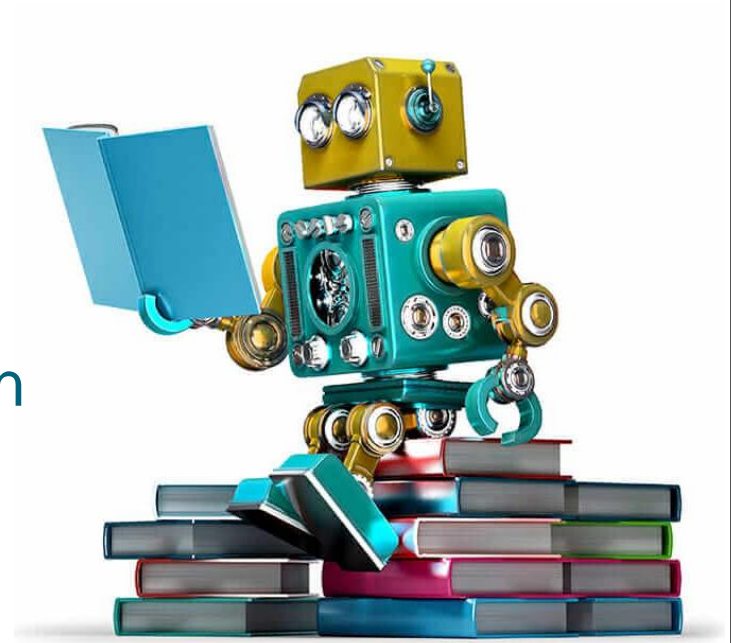


# Machine learning

Machine learning is een vorm kunstmatige intelligentie.

Het zoekt “zelfstandig” het meest passende algoritme voor voorspellingen op basis van data.

De “computer” is mogelijk in staat complexe patronen te herkennen in de data.





# Achtergrond

- Er wordt veel data verzameld in de klinische praktijk: ROM, demografische gegevens, gestelde diagnoses, etc.
- Besluitvorming op basis van klinische indruk en ervaring (perlis, 2013)
- Behandelaren missen informatie en overschatten opvallende kenmerken (Odeh, Zeiss, & Huss, 2006)
- Klinische praktijk verbeteren door gebruik te maken van statistische predictie



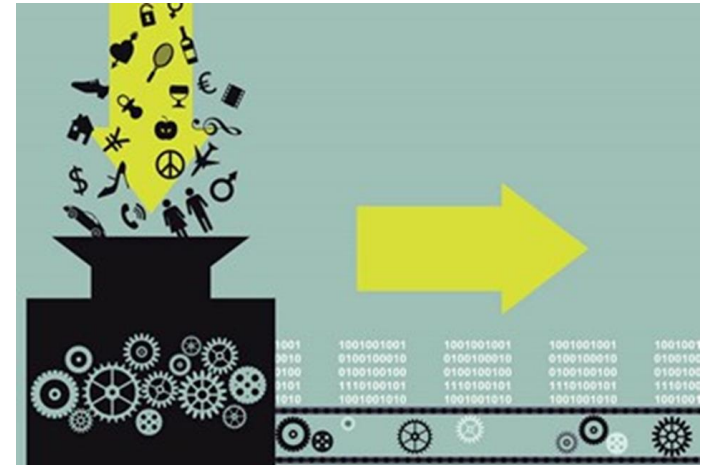


# Eerdere studies

- Vaak zeer “rijke” datasets
- Vaak geen vergelijking met bestaande methodes

# Vraagstelling

Kan machine learning gebruikt worden voor het voorspellen van depressie en angst?

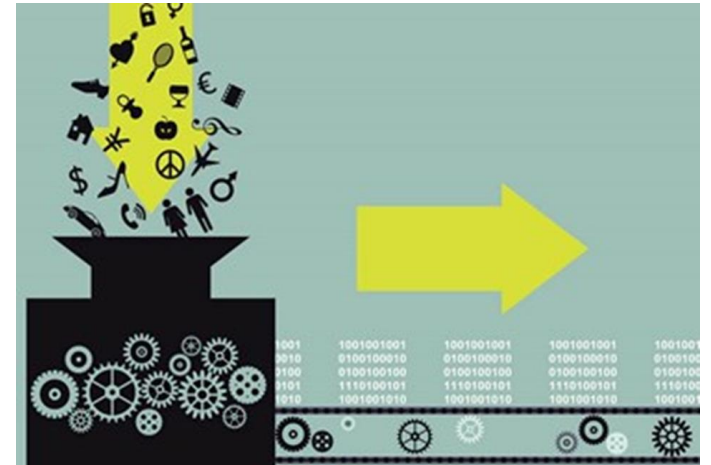




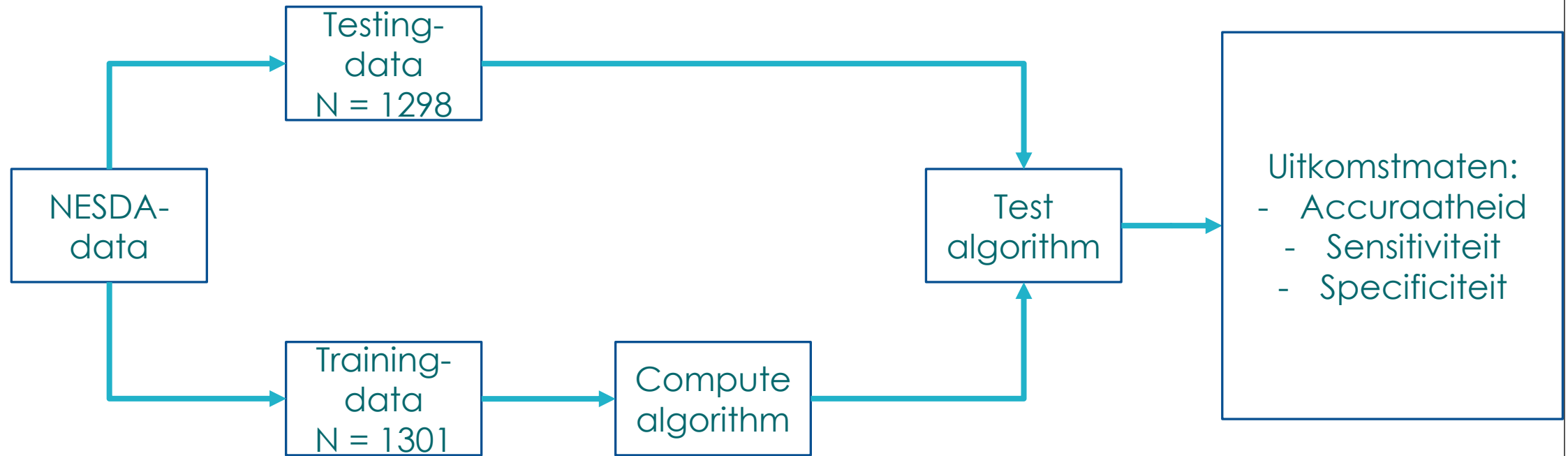
# Vraagstelling

Kan machine learning gebruikt worden voor het voorspellen van depressie en angst?

- data dat gemakkelijk verzameld kan worden in de klinische praktijk
- Vergelijking met “traditionele” regressie analyse

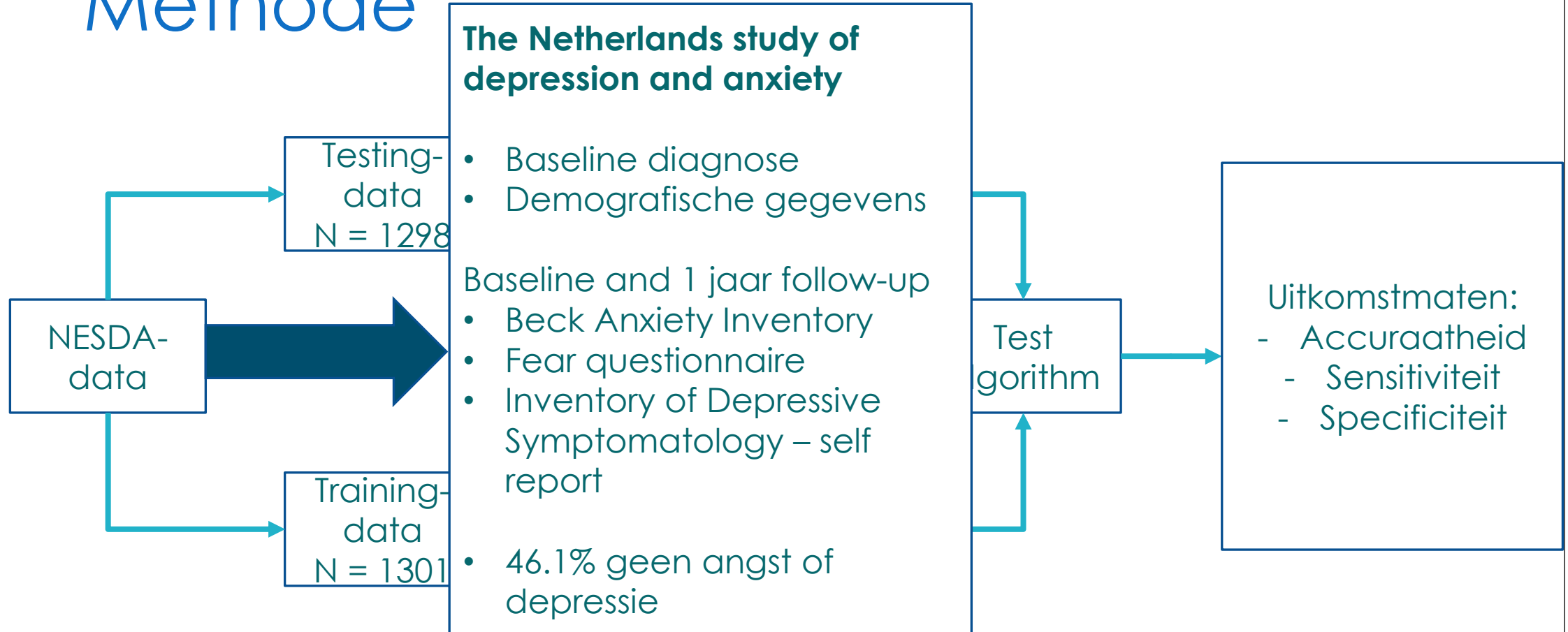


# Methode





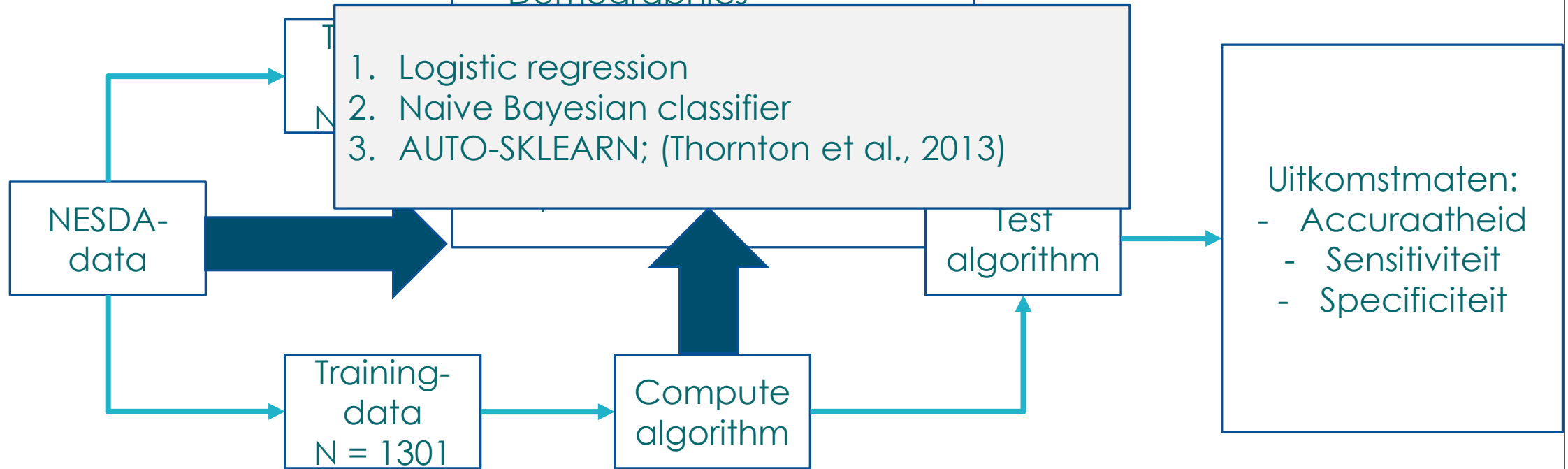
# Methode



# Methode

## Netherlands study of depression and anxiety

- Baseline diagnose
- Demographics



- Uitkomstmaten:
- Accuraatheid
  - Sensitiviteit
  - Specificiteit

# Methode

## Uitkomst:

Gezond of depressie/angststoornis

Follow-up: 2-, 4-, 6-, en 9 jaar

- Beck Anxiety Inventory
- Fear questionnaire

1. Logistic regression
2. Naive Bayesian classifier
3. AutoML (AUTO-SKLEARN; (Thornton et al., 2013))

- Uitkomstmaten:
- Accuraatheid
  - Sensitiviteit
  - Specificiteit

NESDA-data

Training-  
data  
N = 1301

Compute  
algorithm

Test  
algorithm



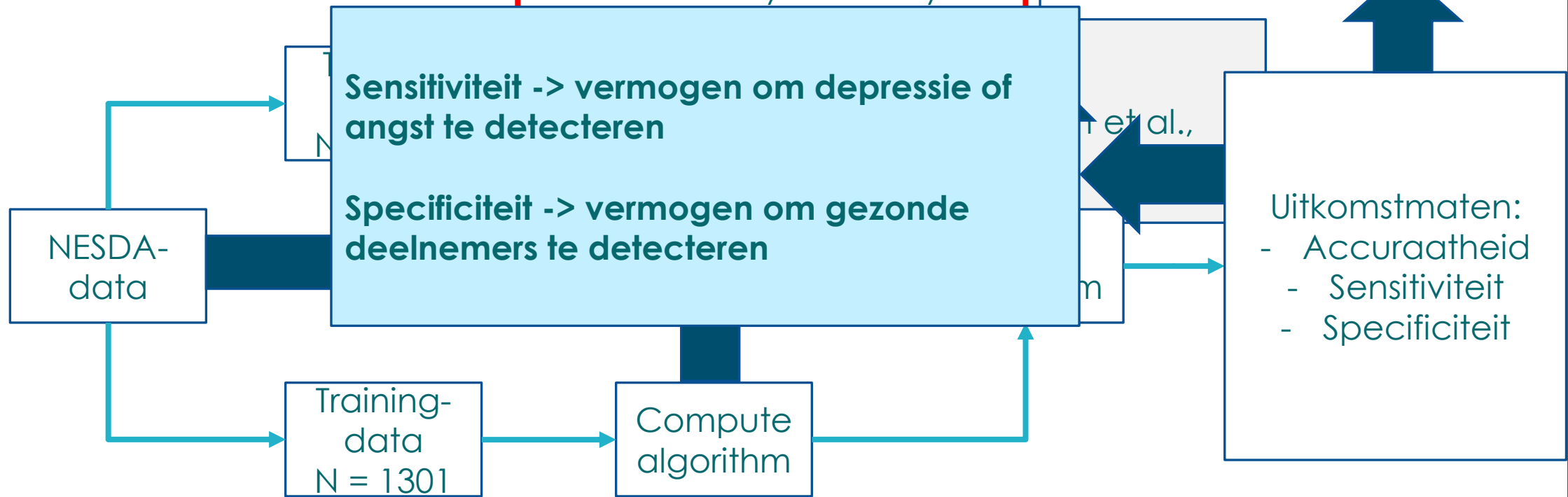
# Methode

## Uitkomst:

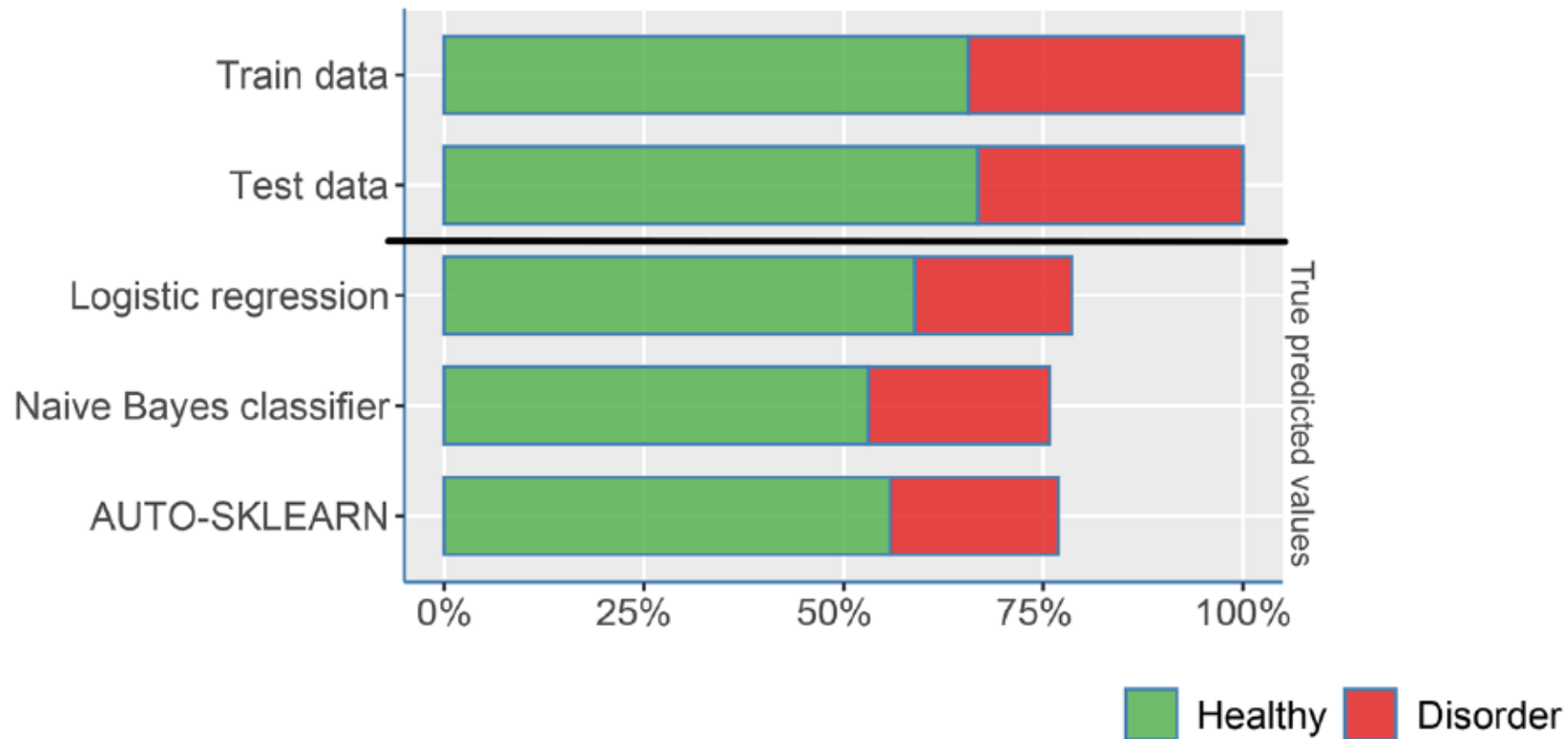
Gezond of depressie/angststoornis

Follow-up: 2-, 4-, 6-, en 9 jaar

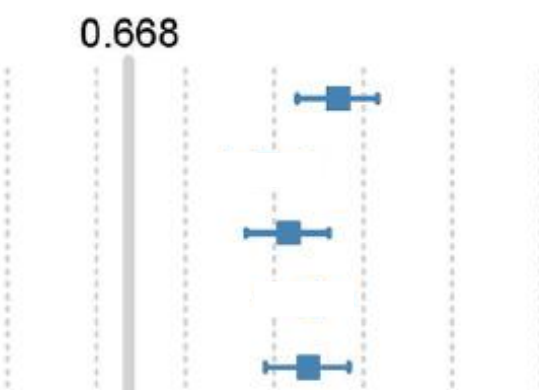
- Beck Anxiety Inventory



# Resultaten

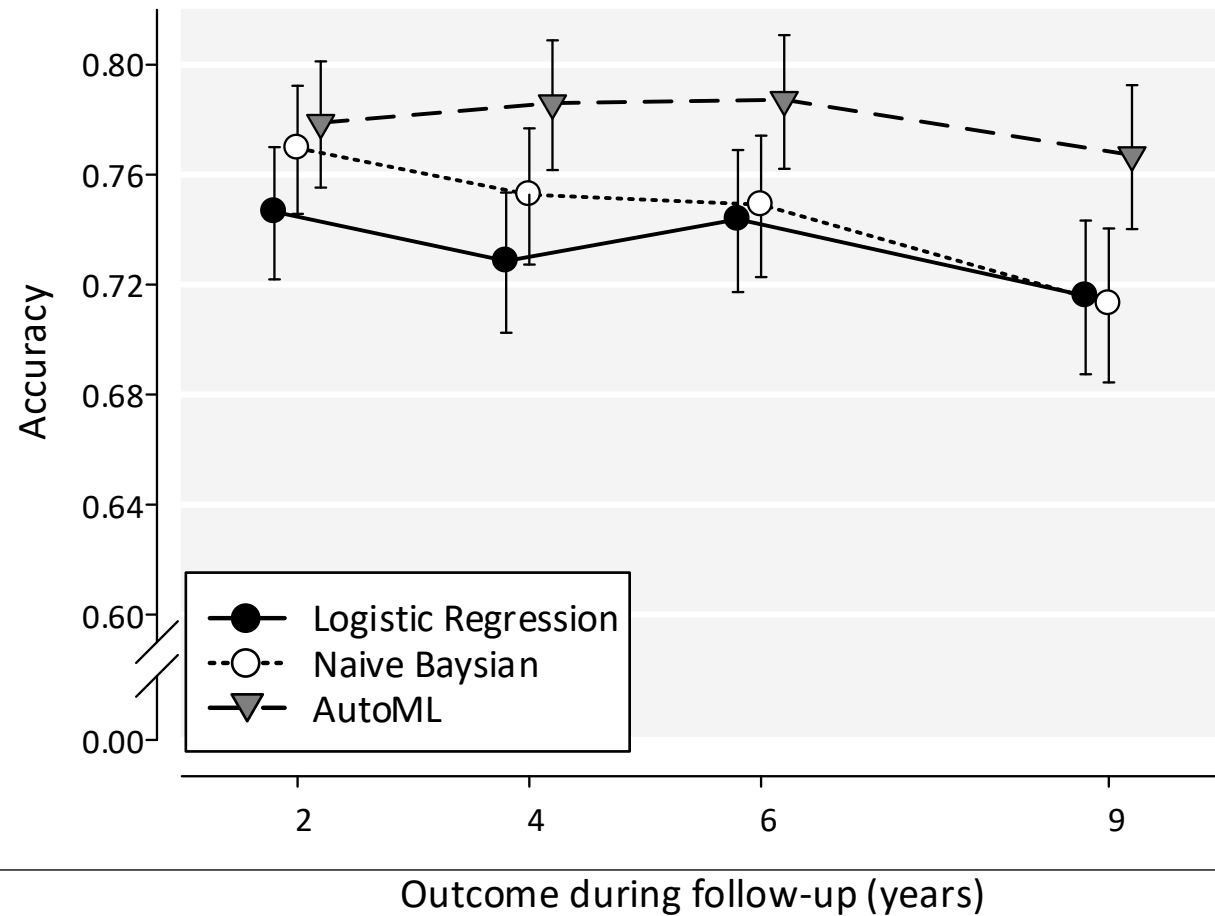


# Resultaten

	Sensitivity	Specificity	Accuracy	
<b>Outcome at year 2:</b>				
- Logistic regression	0.882	0.592	0.786***	
- Naive Bayes classifier	0.684	0.795	0.758***	
- AUTO-SKLEARN	0.633	0.836	0.769***	



# Resultaten





# Bevindingen

- Wanneer sensitivity en specificity wordt meegenomen doet Autosklearn, Naïve Bayesian en logistische regressie het net zo goed (of slecht)
- Accuraatheid wordt niet minder bij latere follow-up



# Discussie

Maat van accuraatheid vergelijkbaar met andere studies, e.g. 0.64 (Chekroud et al. 2016), 0.63 (Kessler, et al. 2016), 0.70 (Nie, et al. 2018)

Tegen verwachting in vergelijkbare resultaten voor de drie methoden.

- Te weinig variabelen?
- DSM uitkomst?
- Een onhaalbare opdracht?





# Conclusie

- Machine learning heeft weinig meerwaarde in vergelijking bestaande methodes wanneer er gebruik wordt gemaakt van gemakkelijk te verzamelen data.
- Goed genoeg voor toepassing in de praktijk?
- Zo slim is machine learning niet..

W. van Eeden

Afdeling Psychiatrie

Leiden Universitair Medisch Centrum

W.A.van\_Eeden@lumc.nl

 [www.researchgate.net/profile/Wessel-A-Eeden](https://www.researchgate.net/profile/Wessel-A-Eeden)

