



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2025, gehouden op donderdag 27 maart 2025 jl. en georganiseerd door Hogeschool Windesheim). Bij elkaar zo'n 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op 18 maart 2027 in Arnhem en wordt georganiseerd door HAN University of Applied Sciences.

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

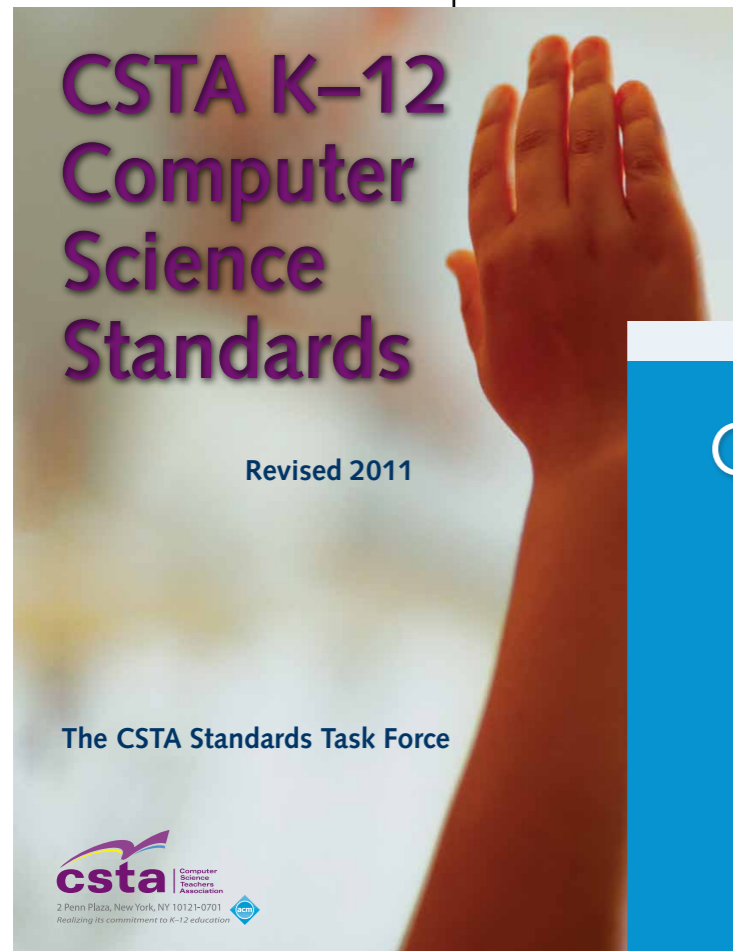
Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

# VO-Informatica in Internationaal Perspectief

Tim Steenvoorden, Erik Barendsen & Jos Tolboom

NIOC, 23 april 2015

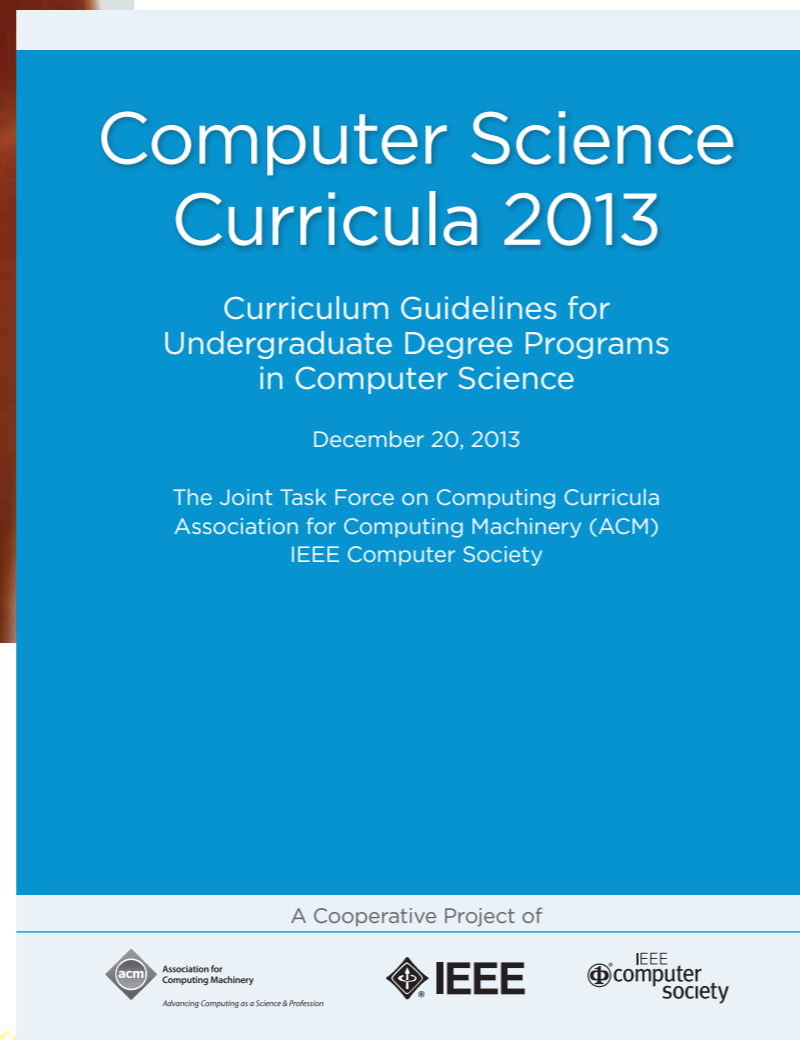
# Motivatie



## Examenprogramma informatica havo/vwo

Het eindexamen

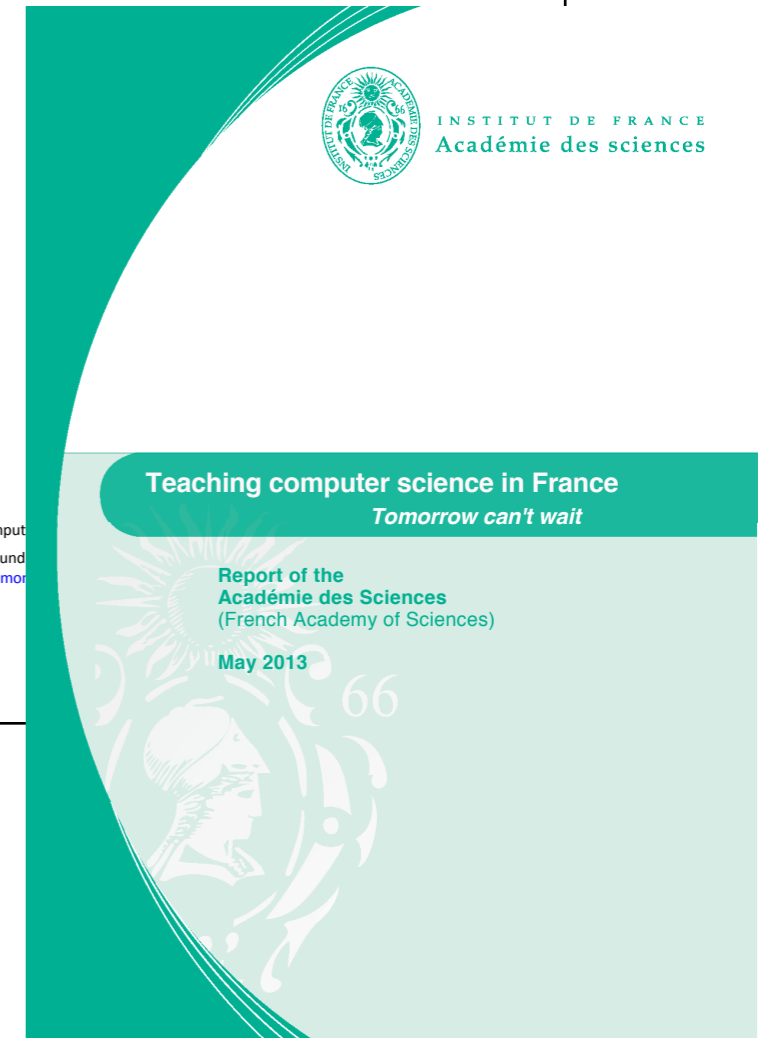
Het eindexamen bestaat uit het schoolexamen.



## Computer Science: A curriculum for schools

Computing at School Working Group  
<http://www.computingschool.org.uk>  
endorsed by BCS, Microsoft, Google and Intellect

March 2012



The CSTA Standards Task Force



A Cooperative Project of



© Copyright 2012 Comput  
This work is licensed und  
see <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Teaching computer science in France  
*Tomorrow can't wait*

Report of the  
Académie des Sciences  
(French Academy of Sciences)

May 2013

# Programma

*Welke methoden zijn er om curricula te beschrijven en te vergelijken?*

- Visie
- Inhoud:
  - Kennisgebieden
  - Fundamentele ideeën

# Visie

- Uitgangspunten
- Structuur

## Uitgangspunten

	GB	FR	VS	NL
docenten	✓		✓	
bedrijfsleven			✓	
overheid		✓		✓
primair	✓			
onderbouw	✓		✓	
bovenbouw	✓	✓	✓	✓
modules			(✓)	✓

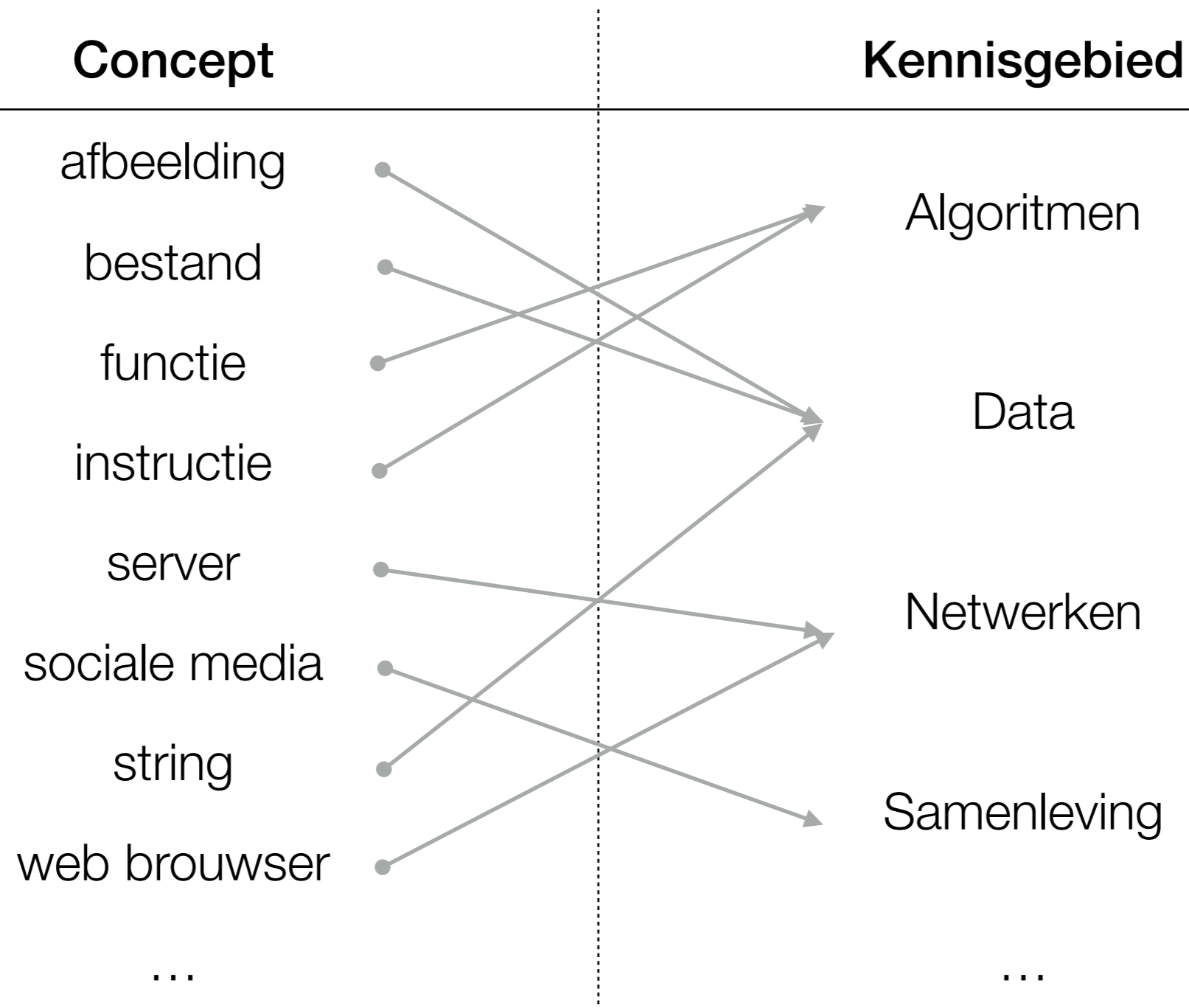
# Structuur

Engeland	Frankrijk	VS
algoritmen	algoritmen	computational thinking
data	data	samenwerken
programma's	talen	praktijk & programmeren
computers	machines	computers & apparaten
communicatie & internet		samenleving & ethiek
<i>vanuit deelgebieden</i>		<i>vanuit vaardigheden</i>

# Inhoud: kennisgebieden

- Betekenis
- Scores

# Indeling



ACM/IEEE (2013)



Groups

Group	Count	Name
Algorithms	35	data analy
Architecture	0	data colle
Data	1	data com
Dissection	15	data error
Engeneering	9	data proc
Intelligence	0	data repre
Languages	5	data set
Level of Knowledge	5	data stora
Level of Mastery	44	data struc
Math	5	data type
Networks	0	deadlock
Programming	9	debugging
Rest	0	decision
Security	0	decompos
Society	0	depth first
Systems	2	design
Usability	1	designing
		developm
		devices c
		different a
		different s
		digital arti

Show all codes

Search

Quotation from Selection Add Coding Code In Vivo Quick Coding

Hide Documents 1 : Curriculum England... Quotations 75 : Information Codes information Memos No Selection

Search Quotations

Sort by Number

- 1:2 Algorithms are sets of instructi...
- 1:3 Algorithms can be represented...
- 1:4 Computers need more precise i...
- 1:5 Steps can be repeated
- 1:6 some steps can be made up of...
- 1:7 They can describe everyday act...
- 1:8 can be followed by humans an...
- 1:9 Algorithms can be represented...
- 1:10 using instructions in a clearly d...
- 1:11 Algorithms can include selection
- 1:12 repetition
- 1:13 Algorithms may be decompose...
- 1:14 Algorithms should be stated wit...
- 1:15 Algorithms are developed accor...
- 1:16 Algorithms are corrected if they...
- 1:17 algorithm separately
- 1:18 An algorithm is a sequence of p...
- 1:19 A single problem may be solve...
- 1:20 The choice of an algorithm to s...
- 1:21 The need for accuracy of both...
- 1:22 The choice of an algorithm sho...
- 1:23 Familiarity with several key algo...
- 1:24 The design of algorithms includ...
- 1:25 Different algorithms may have d...
- 1:26 Computers (understood here to...
- 1:27 A computer program is like the...
- 1:28 Particular tasks can be accomp...
- 1:29 Computers typically accept inp...
- 1:30 Programs can include repeated...
- 1:31 A computer program is a seque...
- 1:32 perform a specified task with a...
- 1:33 The idea of a program as a seq...

Computer Science Curricula — Edited

Schwill Second Curriculum England 2014

4.3 Data

A pupil should understand how computers represent data:

KEY STAGE 1

- Information can be stored and communicated in a variety of forms e.g. numbers, text, sound, image, video.
- Computers use binary switches (on/off) to store information.
- Binary (yes/no) answers can directly provide useful information (e.g. present or absent), and be used for decision.

KEY STAGE 2

- Similar information can be represented in multiple.
- Introduction to binary representation (representing names, objects or ideas as sequences of 0s and 1s).
- The difference between constants and variables in programs.
- Difference between data and information.
- Structured data can be stored in tables with rows and columns. Data in tables can be sorted. Tables can be searched to answer questions. Searches can use one or more columns of the table.
- Data may contain errors and that this affects the search results and decisions based on the data. Errors may be reduced using verification and validation.
- Personal information should be accurate, stored securely, used for limited purposes and treated with respect.

KEY STAGE 3

- Introduction to binary manipulation.
- Representations of:
  - Unsigned integers
  - Text. [Key point: each character is represented by a bit pattern. Meaning is by convention only. Examples: Morse code, ASCII.]
  - Sounds [both involving analogue to digital conversion, e.g. WAV, and free of such conversion, e.g. MIDI]
  - Pictures [e.g. bitmap] and video.
- Many different things may share the same representation, or "the meaning of a bit pattern is in the eye of the beholder" (e.g. the same bits could be interpreted as a BMP file or a spreadsheet file; an 8-bit value could be interpreted as a character or as a number).
- The things that we perceive in the human world are not the same as what computers manipulate, and translation in both directions is required (e.g. how sound waves are converted into an MP3 file, and vice versa)
- There are many different ways of representing a single thing in a computer. (For example, a song could be represented as:

©Copyright 2012 Computing At School

2 understand information

2 understand decision

2 understand 2 compare constant

2 understand data error

binary representation 3 manipulate

audio

representation sharing 2 understand data representation on analyz...

2 understand representation diversity

pixel format wav format

hexadecimal number

data stc 2 under

data reg 2 under

informati

search t

? unknc ?

verificat

unsigned inte

2 under

image

percepti

2 under

midi format

representati

2 understand

signed intege

Code

information

Color Light Blue

Comment

No Comment

Links

- 1:216 information
- 1:75 Information

Ownership

Created: 21 oktober 2014  
Tim Steenvoorden

Changed: 25 november 2014  
Tim Steenvoorden

1:41 Programs can work with different types of data.

Programs can work with different types of data.

number is a

- 1:41 Programs can work with different types of data.
- 1:55 types of data
- 3:73 Datatypes

Ownership

Created: 21 oktober 2014

# Betekenis

Curriculum *x*

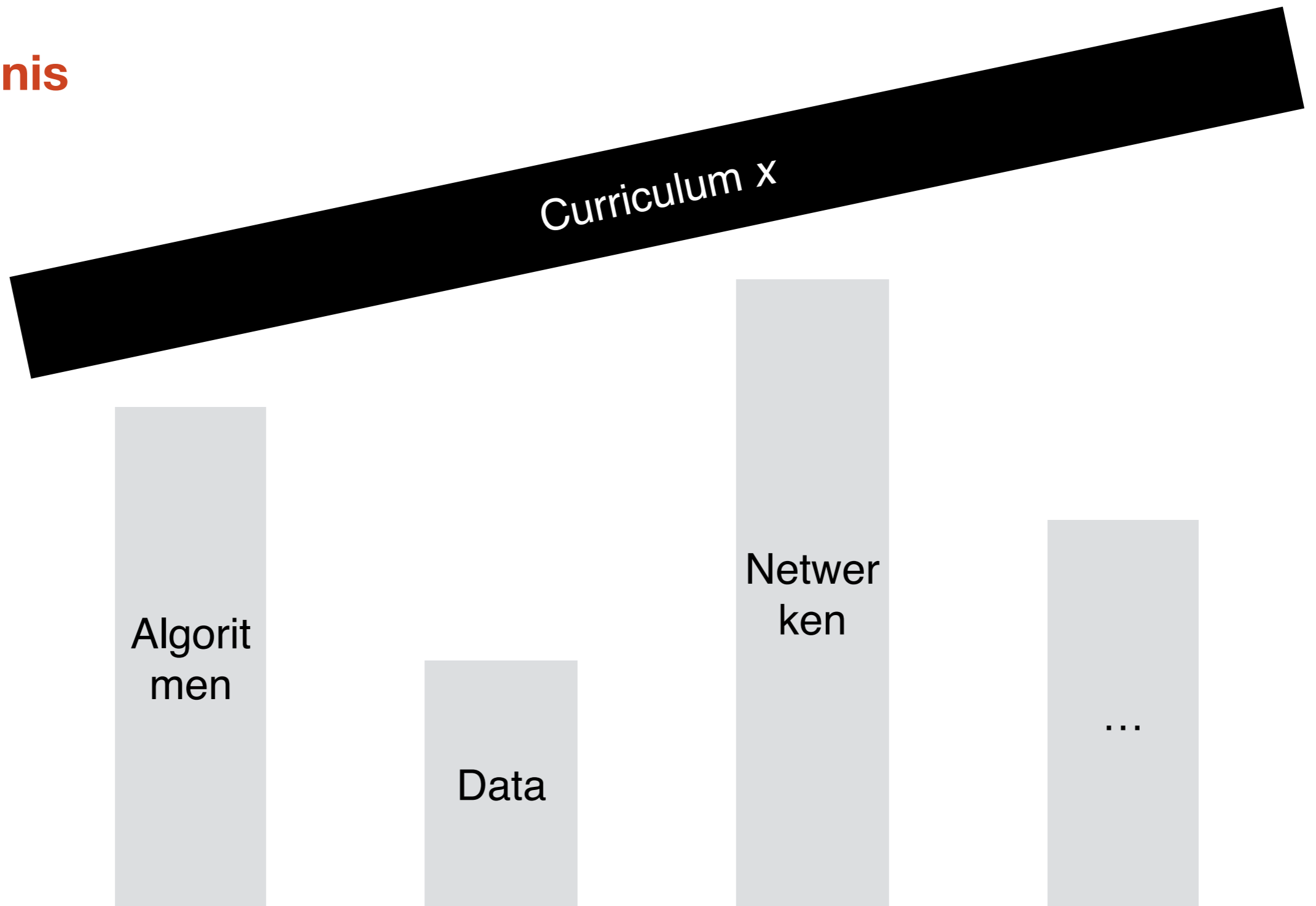
kennis-  
gebied  
1

kennis-  
gebied  
2

kennis-  
gebied  
3

...

# Betekenis



## Voorlopige scores (0 – 5)

	GB	FR	NL (oud)
Algoritmen	<b>5</b>	<b>5</b>	0
Architectuur	<b>4</b>	1	4
Data	<b>4</b>	<b>5</b>	1
Data Management	0	0	<b>5</b>
Kunstmatige Intelligentie	1	1	0
Mens-Machine Interactie	0	0	1
Netwerken	<b>4</b>	3	1
Programmeren	3	3	1
Samenleving	1	1	<b>5</b>
Software Ontwikkeling	0	2	1
Veiligheid	1	0	0
Wiskunde	0	1	0
Overig	0	0	<b>5</b>

# Inhoud: fundamentele ideeën

- Betekenis
- Criteria (4 stuks)
- Implicaties
- Doel

# Betekenis

Curriculum x

idee 1

idee 2

...

# Betekenis

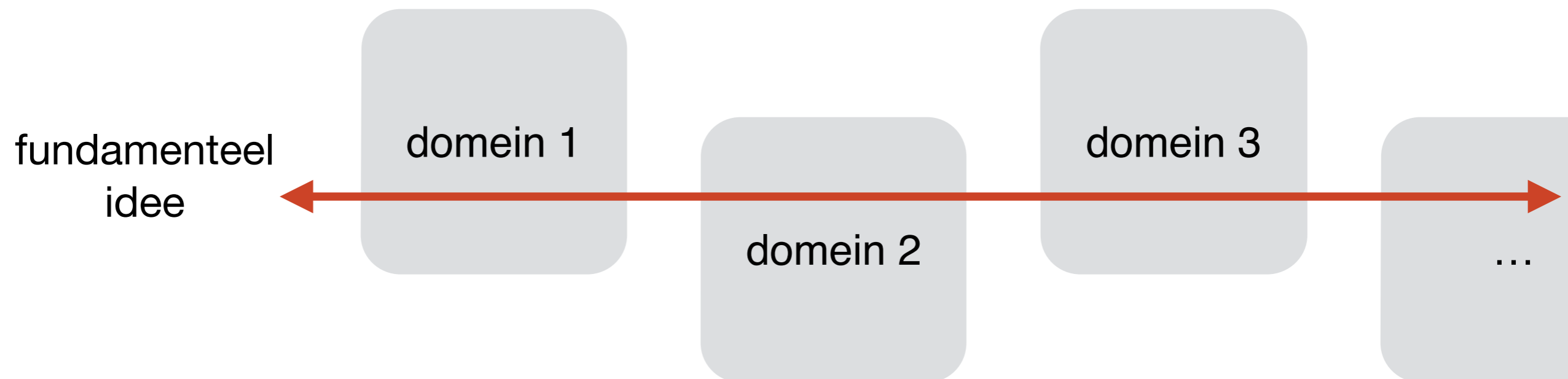
Curriculum x

???

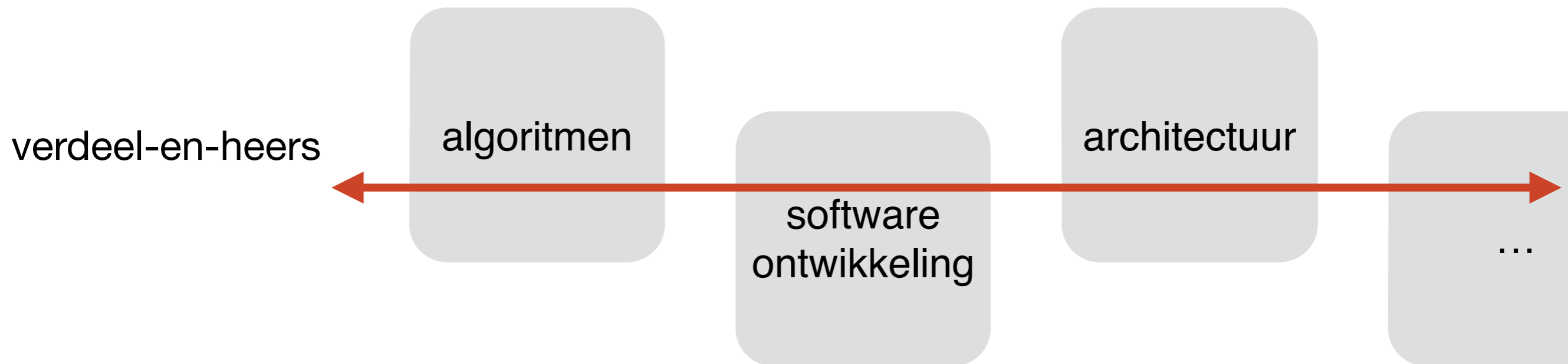
???

...

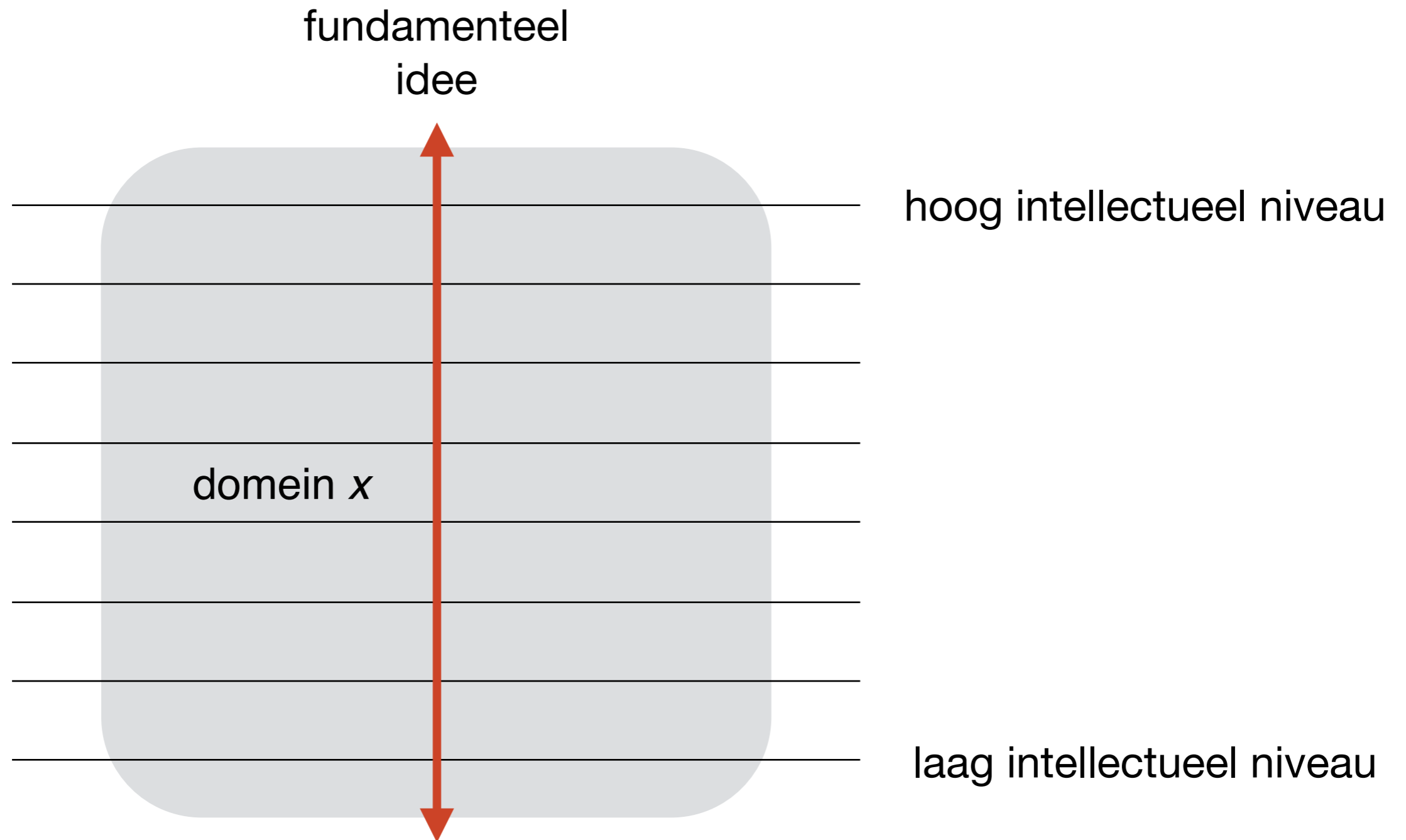
## Criteria: breedte



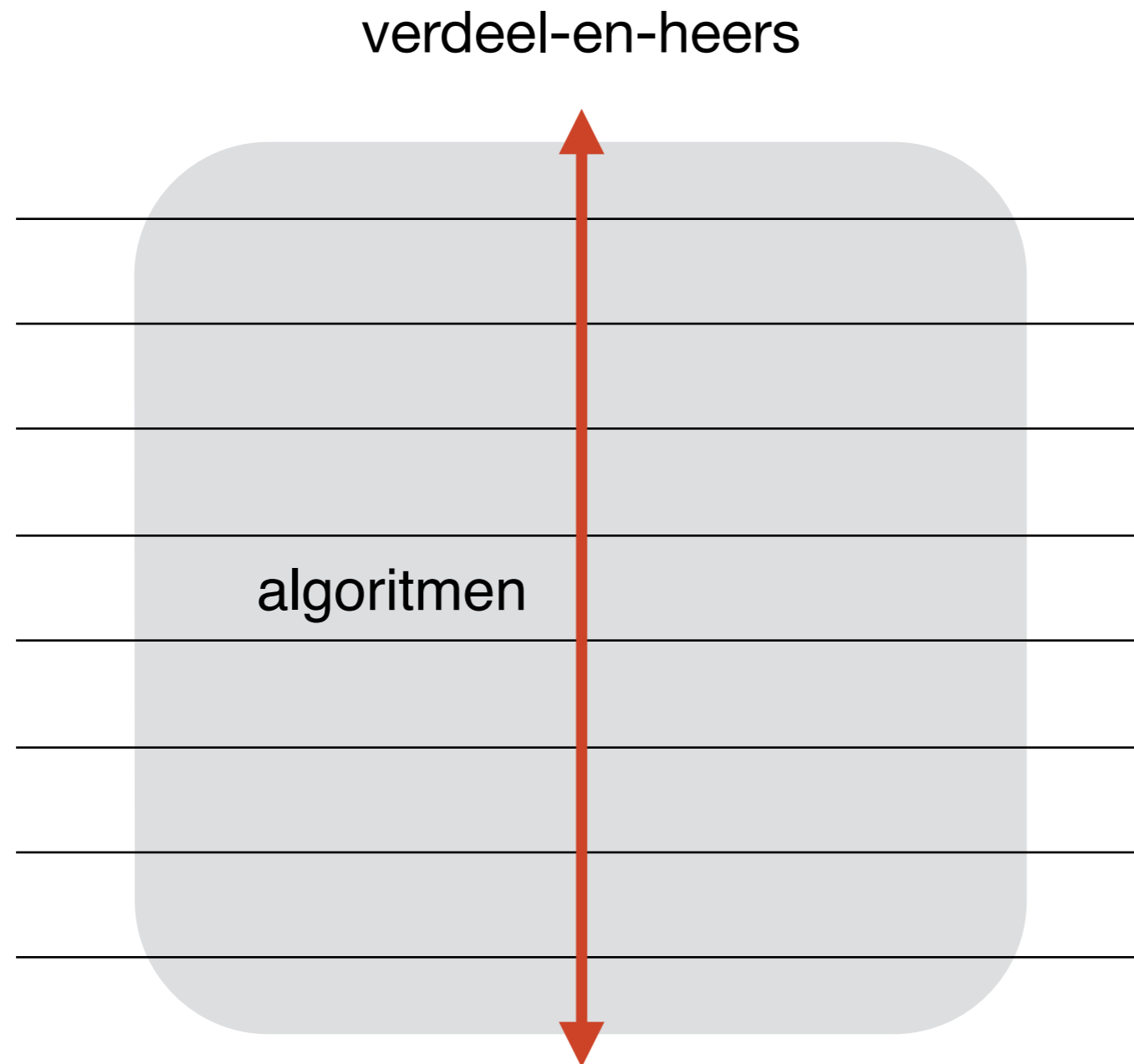
# Criteria: breedte



## Criteria: diepte



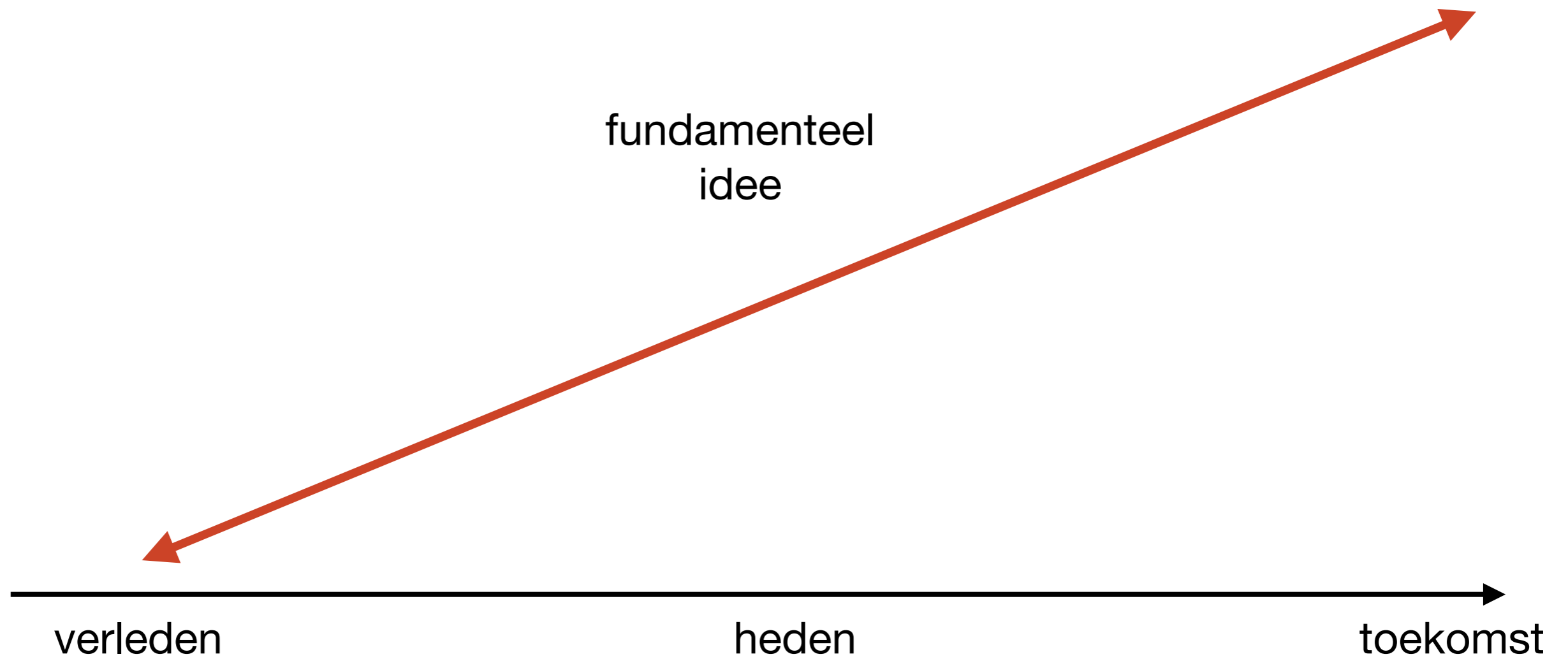
## Criteria: diepte



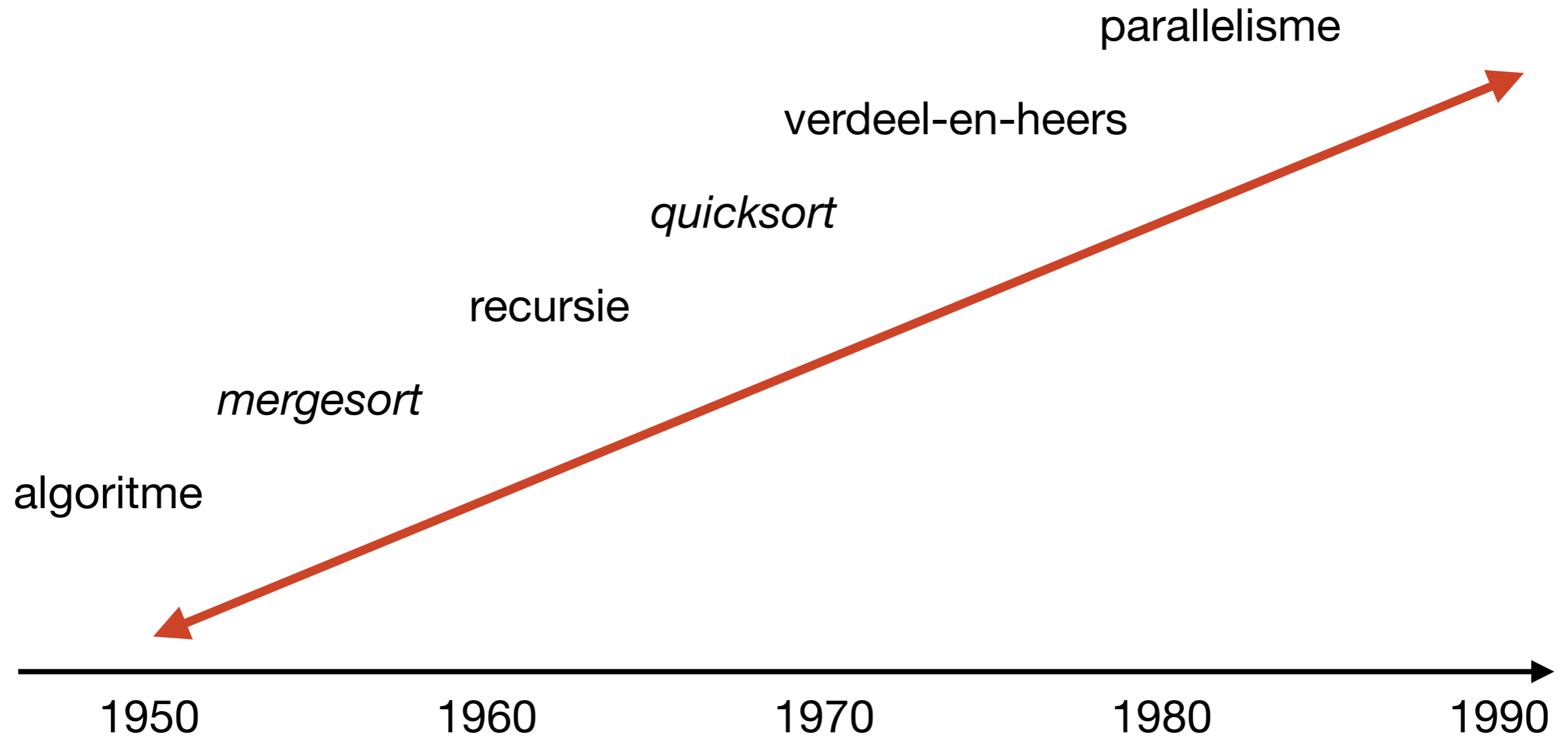
recursie relatie oplossen  
voor complexiteit

stapel kaarten opdelen,  
sorteren en samenvoegen

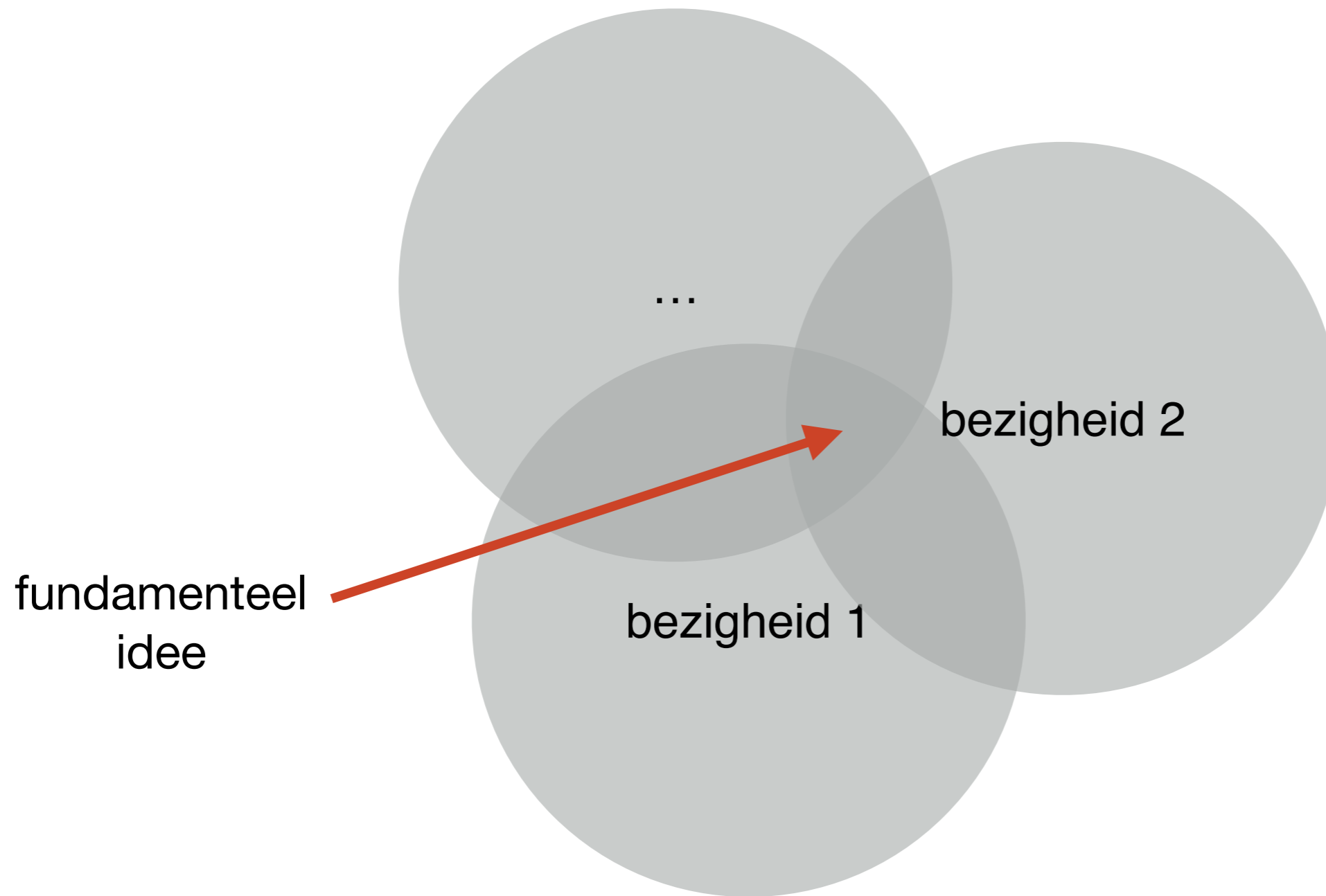
## Criteria: tijd



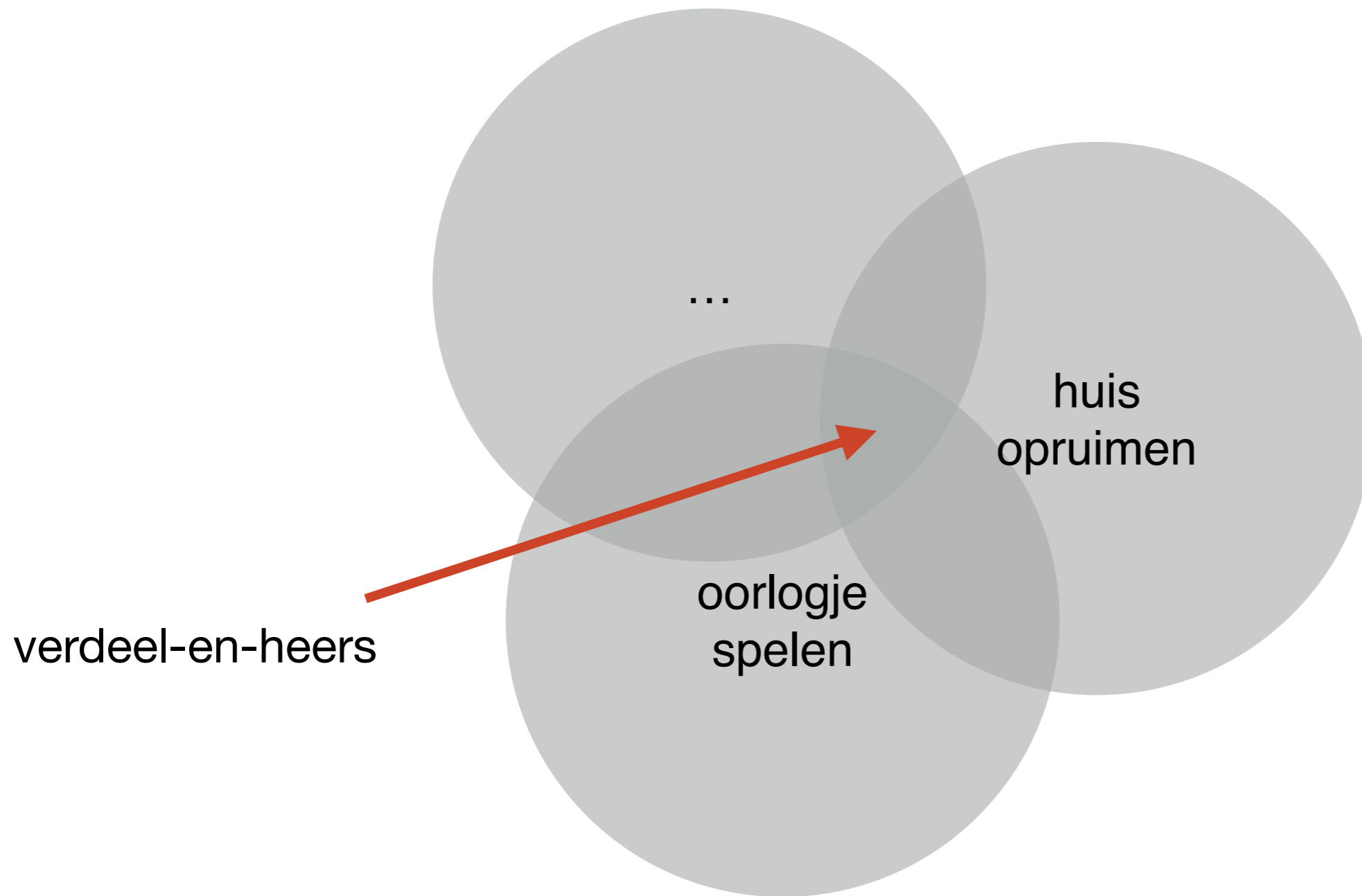
## Criteria: tijd



# Criteria: zinvolheid



## Criteria: zinvolheid



## Criteria: overzicht

Een fundamenteel idee is een schema, patroon, gedrag of wijze die/dat...

### **Breedte**

...toepasbaar is op meerdere manieren in verschillende delen van het vakgebied

### **Diepte**

...gebruikt en geleerd kan worden op elk intellectueel niveau

### **Tijd**

...herhaaldelijk voorkomt in de historische ontwikkeling van het vakgebied

### **Zinvolheid**

...gerelateerd kan worden aan dagelijkse bezigheden

Schwill (1994)

# Implicaties

- Helpen het **doorgronden** van kennis
- Creëren een sterke **cognitieve structuur**
- Bevorderen **niet-specifieke transfer**
- Reduceren vertraging tussen **onderzoek en onderwijs**
- Blijven belangrijk op de **lange termijn**

Bruner (1960)

# Doel

Curriculum x

idee 1

idee 2

...

# Samenvatting

- Landen ontwerpen vanuit **verschillende achtergrond** hun curriculum.
- **Algoritmen** en **Data** zijn sterk aanwezig in nieuwe curricula.
- **Fundamentele ideeën** kunnen een nieuw beschrijvingskader vormen.
- Een fundamenteel idee moet voldoen aan **vier criteria**:
  - breedte
  - diepte
  - tijd
  - zinvolheid

**Extra**



## Voorbeeld

