Leren computationeel denken met Co-De

Zimcke Van de Staey
code.leerplatform@gmail.com

Overzicht

- ❏ Intro
- ❏ Computationeel denken
- ❏ Werking van het platform
- ❏ Demo-les: De Marslander
- ❏ Lessen aanvragen & bewerken

Intro

https://computationeeldenken.org/activiteiten

- Start ontwerp augustus 2017 i.f.v. masterproef KU Leuven
- Online sinds februari 2018
- Gebaseerd op Moodle
- Mei 2019:
  - 8 scholen
  - > 150 gebruikers

Team

- Bart Demoen
- Bern Martens
- Bart Breuls
- Tobias Verlinde
- Zimcke Van de Staey

Computationeel denken

Wat betekent computationeel denken *voor jullie*?

oll Everywhere

Start the presentation to see live content. Still no live content? Install the app or get help at **PollEv.com/app**

Achtergrond

- Jaren 1960: Seymour Papert
- 2006: Jeannette Wing

"*Computational thinking is a fundamental skill for everyone, not just for computer scientists. To reading, writing, and arithmetic, we should add computational thinking to every child's analytical ability*"

Wat?

Denken zoals een computerwetenschapper bij het oplossen van problemen.

Wat?

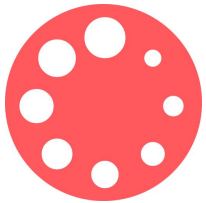
- Manier van denken die eigen is aan de discipline computerwetenschappen
- Aantal vaardigheden en attitudes die we expliciet gemaakt hebben, o.a.
  - Systematische benadering van processen d.m.v. algoritmes
  - Studie van complexiteit, efficiëntie van oplossingen
  - Architecturale bril opzetten
  - ...

Waarom?

- Bijdrage aan onze algemene vorming
  - Principes en methodes die je je leven lang kan gebruiken
  - Consensus dat die vaardigheden belangrijker geworden zijn
- Essentieel in alle wetenschappen om zich verder te ontwikkelen

Op Co-De

- **Focus** op *5 kernelementen* die essentieel zijn voor de computerwetenschapper


Abstractie

Veralgemening

Decompositie

Algoritmisch denken

Evaluatie

- **Reflectie** over de gebruikte elementen (o.a. d.m.v vragenlijst)

Op Co-De

- Lessen
  - De Paardenronde
  - Doolhoven
  - De Marslander
  - De Drie Bekers
  - Wolf en Schapen (in opbouw)

Op Co-De: abstractie

Het achterwege laten van details die niet van belang zijn om tot een oplossing te komen. Minder details kunnen ook helpen om een beter zicht te krijgen op het probleem.

Voorbeeld:
Bij het maken van een tekening op papier heb je enkel informatie nodig over vormen, kleuren, afmetingen… Elementen zoals geuren of geluiden heb je hier niet bij nodig. Ook de objecten die buiten het papier vallen zijn niet meteen van belang.

Op Co-De: veralgemening

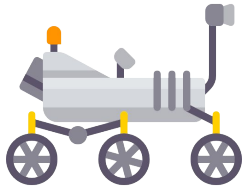
A) Het probleem veralgemenen

“een cirkel tekenen met diameter 10 cm” veralgemenen tot
“een cirkel tekenen met een bepaalde, maar willekeurige diameter”

B) De oplossingsmethode veralgemenen

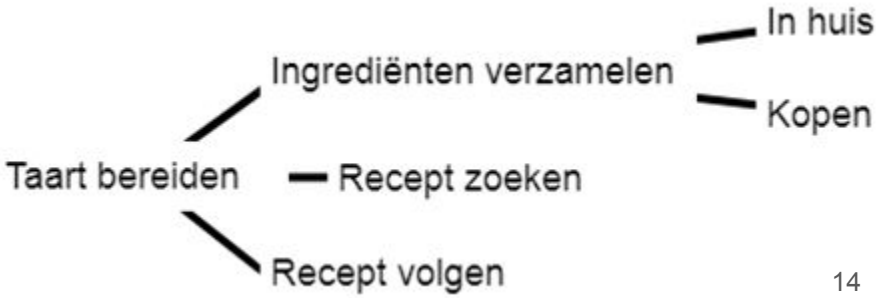
“Een oplossingsmethode voor lineaire stelsels met coëfficiënten in $\mathbb{N}$” veralgemenen tot
“Een oplossingsmethode voor lineaire stelsels met coëfficiënten in $\mathbb{Q}$”

Op Co-De: decompositie



Het opdelen van een complex probleem in kleinere, meestal eenvoudigere delen die makkelijker op te lossen zijn. Nadien worden de oplossingen van de deelproblemen gecombineerd tot een gezamenlijke oplossing.

A) Decompositie in problemen van verschillende aard

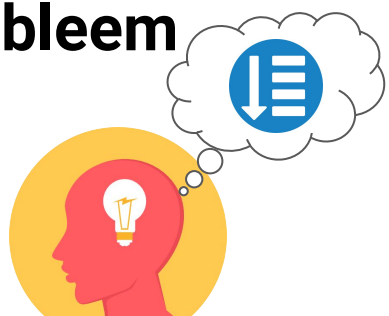


Op Co-De: decompositie

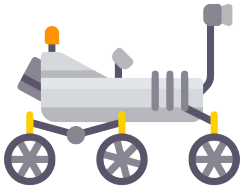
Het opdelen van een complex probleem in kleinere, meestal eenvoudigere delen die makkelijker op te lossen zijn. Nadien worden de oplossingen van de deelproblemen gecombineerd tot een gezamenlijke oplossing.

B) Decompositie in instanties van hetzelfde probleem

$$\begin{aligned} 357 \cdot 223 &= (300 \cdot 200) + (50 \cdot 200) + (7 \cdot 200) \\ &+ (300 \cdot 20) + (50 \cdot 20) + (7 \cdot 20) \\ &+ (300 \cdot 3) + (50 \cdot 3) + (7 \cdot 3) \end{aligned}$$



Op Co-De: algoritmisch denken



Een stappenplan bedenken waarmee een probleem steeds kan worden opgelost. Dit is een opeenvolging van instructies die stap-per-stap moeten worden uitgevoerd en die steeds van een probleemstelling tot een oplossing zullen leiden.

Een recept voor chocomousse beschrijft stap voor stap wat je moet doen om van een reeks ingrediënten lekkere chocomousse te maken. Die opeenvolging van stappen in de keuken vormt een algoritme.

Op Co-De: evaluatie

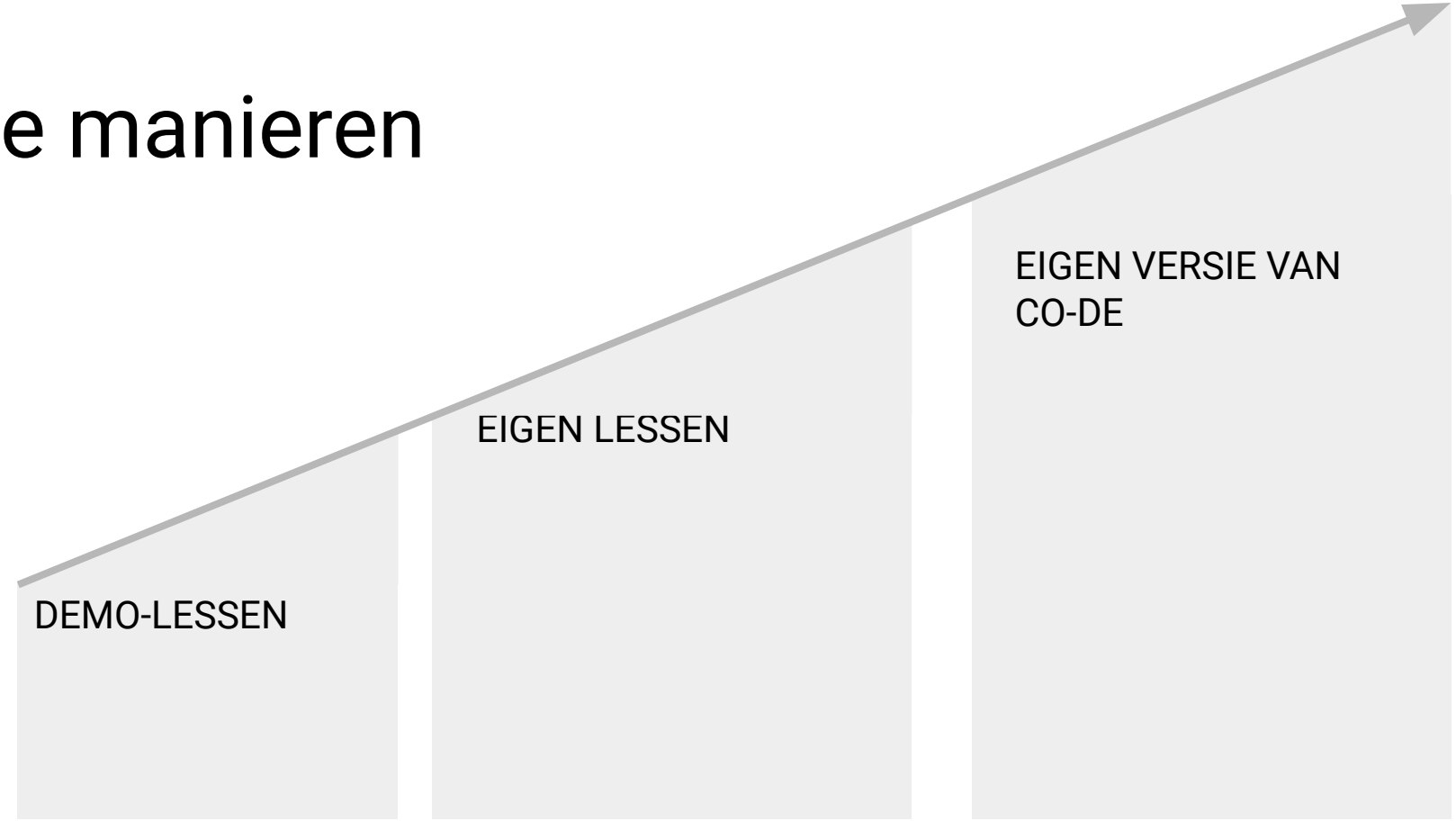
Evalueren omvat het nakijken van je oplossingsmethode.

- **Correctheid**
- **Efficiëntie (tijd, geheugen…)**
- **Nodige hulpmiddelen**
- **Veiligheid, ethische verantwoording**
- **Gebruiksvriendelijkheid**

Is de interactie op onze stemcomputers intuïtief genoeg voor alle gebruikers?

Werking van het platform

Drie manieren



Drie manieren

VANDAAG

DEMO-LESSEN

+ voor iedereen
+ lesinhoud doorlopen

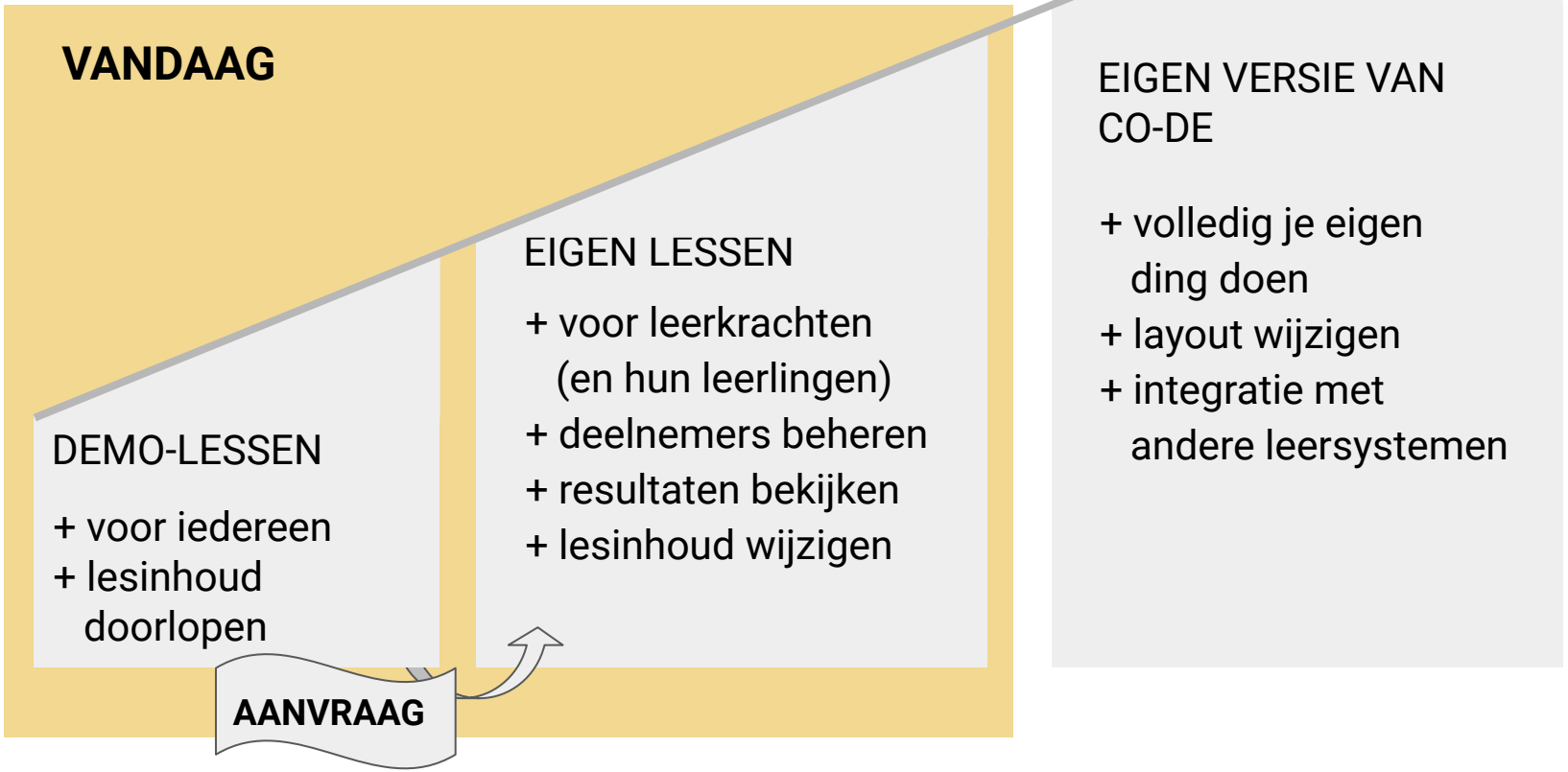
EIGEN LESSEN

+ voor leerkrachten (en hun leerlingen)
+ deelnemers beheren
+ resultaten bekijken
+ lesinhoud wijzigen

EIGEN VERSIE VAN CO-DE

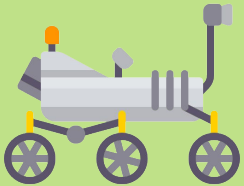
+ volledig je eigen ding doen
+ layout wijzigen
+ integratie met andere leersystemen

Drie manieren



Demo-les

《 De Marslander 》



Verschillende lesactiviteiten

- ❏ Pagina met tekst en afbeeldingen
- ❏ Interacties
- ❏ (Meer)keuzevragen
- ❏ Open opdrachten
- ❏ Quiz of test
- ❏ Programmeeroefeningen
- ❏ Simulatieopdracht (NetLogo)
- ❏ Feedback (vragen over CD)

Verschillende lesactiviteiten

- [x] Pagina met tekst en afbeeldingen
- [x] Interacties
- [x] (Meer)keuzevragen
- [x] Open opdrachten
- [x] Quiz of test
- [x] Programmeeroefeningen
- [ ] Simulatieopdracht (NetLogo)
- [x] Feedback (vragen over CD)

Vaste lesstructuur

- **Informatie voor leerkrachten**

Vaste lesstructuur

- Informatie voor leerkrachten
  - **Uitleg over de les**
  - **Verschillende leerpaden**
  - **Referenties en hulpbronnen**
  - **Les aanvragen**

Vaste lesstructuur

- ❏ Informatie voor leerkrachten
  - ❏ Uitleg over de les
  - ❏ Verschillende leerpaden
  - ❏ Referenties en hulpbronnen
  - ❏ Les aanvragen
- ❏ **Inleiding**

Vaste lesstructuur

- ❏ Informatie voor leerkrachten
  - ❏ Uitleg over de les
  - ❏ Verschillende leerpaden
  - ❏ Referenties en hulpbronnen
  - ❏ Les aanvragen
- ❏ Inleiding
- ❏ **Specifieke lesonderdelen**

Vaste lesstructuur

- Informatie voor leerkrachten
  - Uitleg over de les
  - Verschillende leerpaden
  - Referenties en hulpbronnen
  - Les aanvragen
- Inleiding
- Specifieke lesonderdelen
  - **Exhaustief zoeken**
  - **Gulzig zoeken**
  - **Dynamisch programmeren**

Vaste lesstructuur

- ❏ Informatie voor leerkrachten
  - ❏ Uitleg over de les
  - ❏ Verschillende leerpaden
  - ❏ Referenties en hulpbronnen
  - ❏ Les aanvragen
- ❏ Inleiding
- ❏ Specifieke lesonderdelen
  - ❏ Exhaustief zoeken
  - ❏ Gulzig zoeken
  - ❏ Dynamisch programmeren
- ❏ **Computationeel denken**
  - ❏ Vragenlijst

Vaste lesstructuur

- ❏ Informatie voor leerkrachten
  - ❏ Uitleg over de les
  - ❏ Verschillende leerpaden
  - ❏ Referenties en hulpbronnen
  - ❏ Les aanvragen
- ❏ Inleiding
- ❏ Specifieke lesonderdelen
  - ❏ Exhaustief zoeken
  - ❏ Gulzig zoeken
  - ❏ Dynamisch programmeren
- ❏ Computationeel denken
  - ❏ **Vragenlijst**

Vaste lesstructuur

- ❏ Informatie voor leerkrachten
  - ❏ Uitleg over de les
  - ❏ Verschillende leerpaden
  - ❏ Referenties en hulpbronnen
  - ❏ Les aanvragen
- ❏ Inleiding
- ❏ Specifieke lesonderdelen
  - ❏ Exhaustief zoeken
  - ❏ Gulzig zoeken
  - ❏ Dynamisch programmeren
- ❏ Computationeel denken
  - ❏ Vragenlijst
- ❏ **Variaties & uitbreidingen**

Vaste lesstructuur

- ❏ Informatie voor leerkrachten
  - ❏ Uitleg over de les
  - ❏ Verschillende leerpaden
  - ❏ Referenties en hulpbronnen
  - ❏ Les aanvragen
- ❏ Inleiding
- ❏ Specifieke lesonderdelen
  - ❏ Exhaustief zoeken
  - ❏ Gulzig zoeken
  - ❏ Dynamisch programmeren
- ❏ Computationeel denken
  - ❏ Vragenlijst
- ❏ Variaties & uitbreidingen
- ❏ **Afsluiter**

https://code.experiments.cs.kuleuven.be/marslander

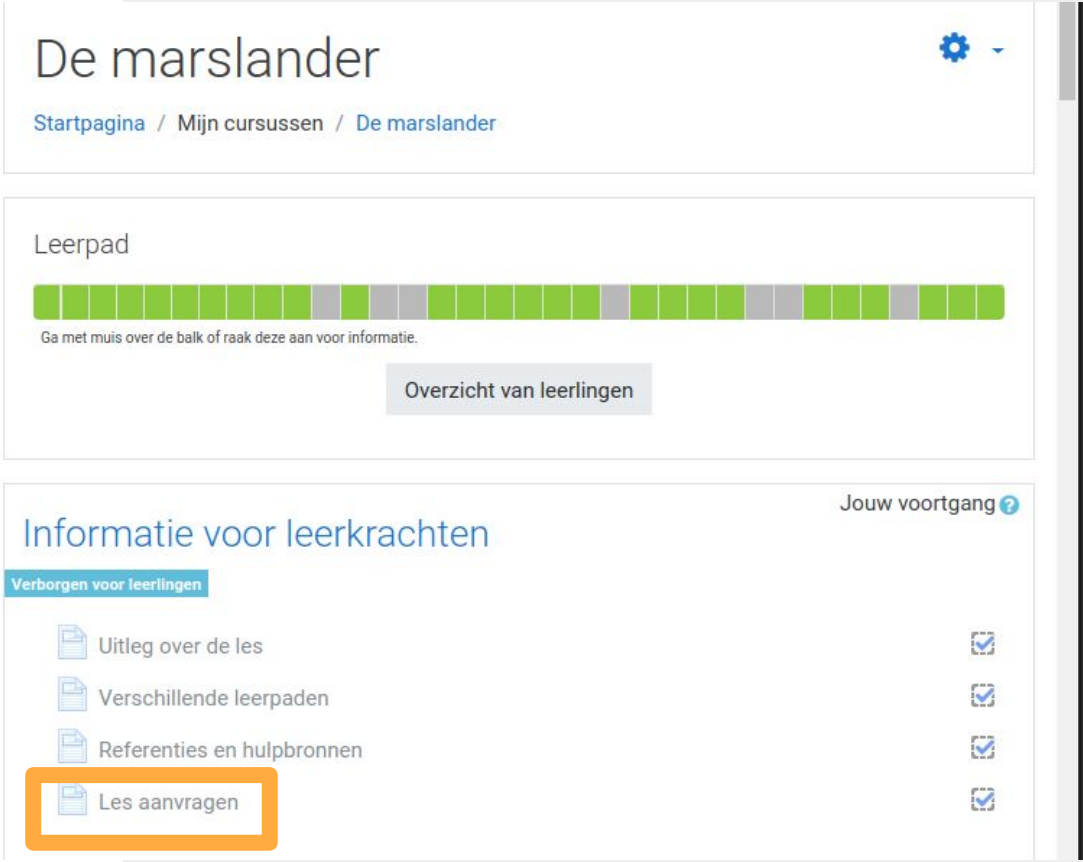
Lessen aanvragen en bewerken

Personalisatie van de lessen
biedt heel wat voordelen...

Personalisatie

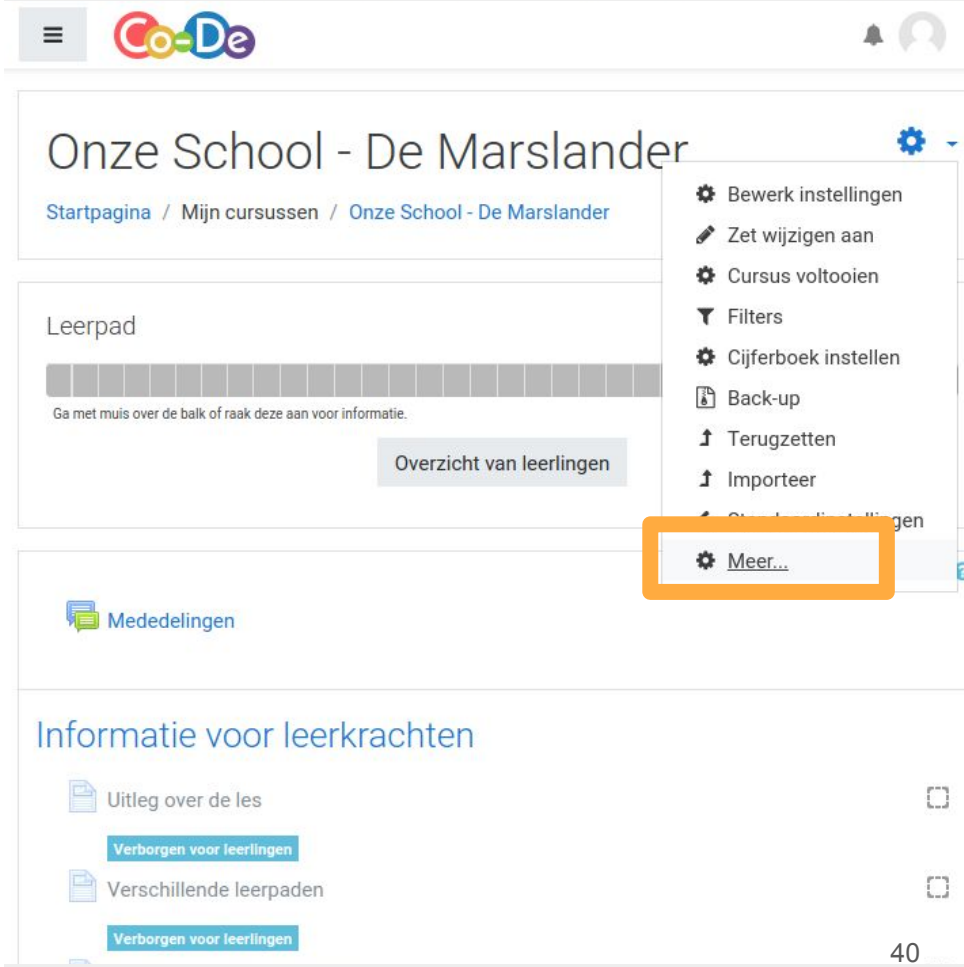
- Evalueer wat leerlingen deden in de les
- Kies een leerpad: versleep de activiteiten
- Leg eigen accenten
  - Durf te experimenteren met wat er is
  - Extra lesactiviteiten, opdrachten, anekdotes
- Beoordelingsmethoden
- Deelbaar met de 'community' op het forum

Een les aanvragen

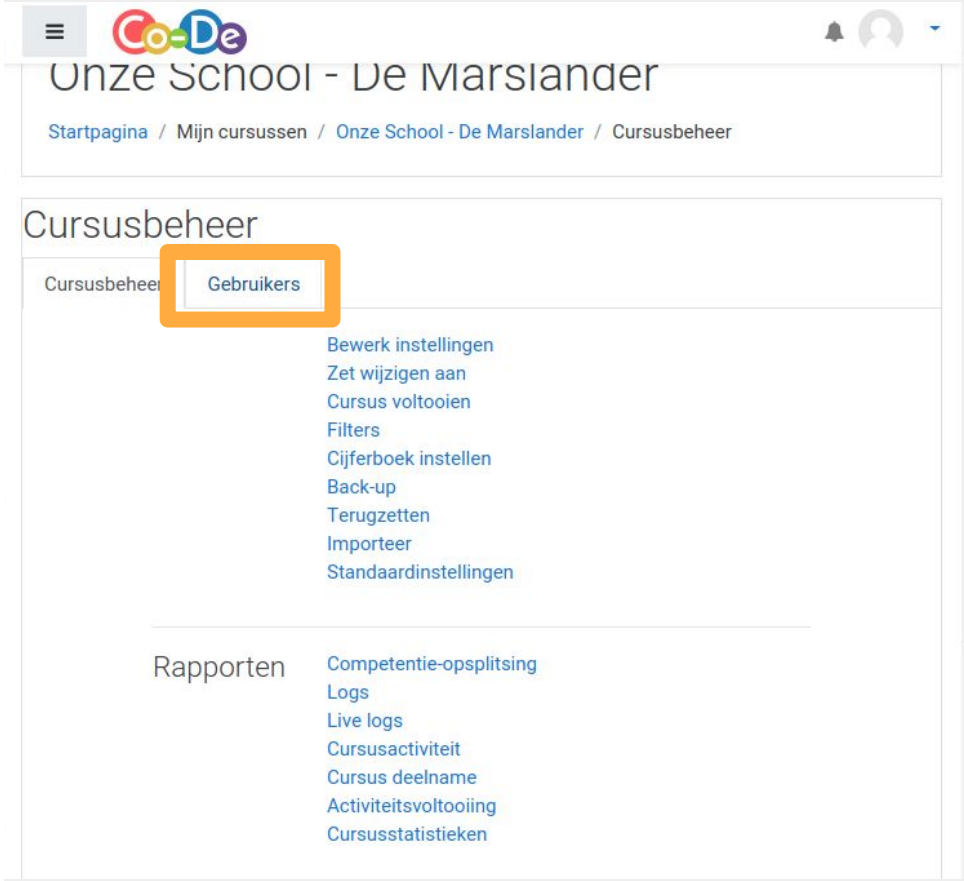


Een eigen-les zoeken

Leerlingen aanmelden

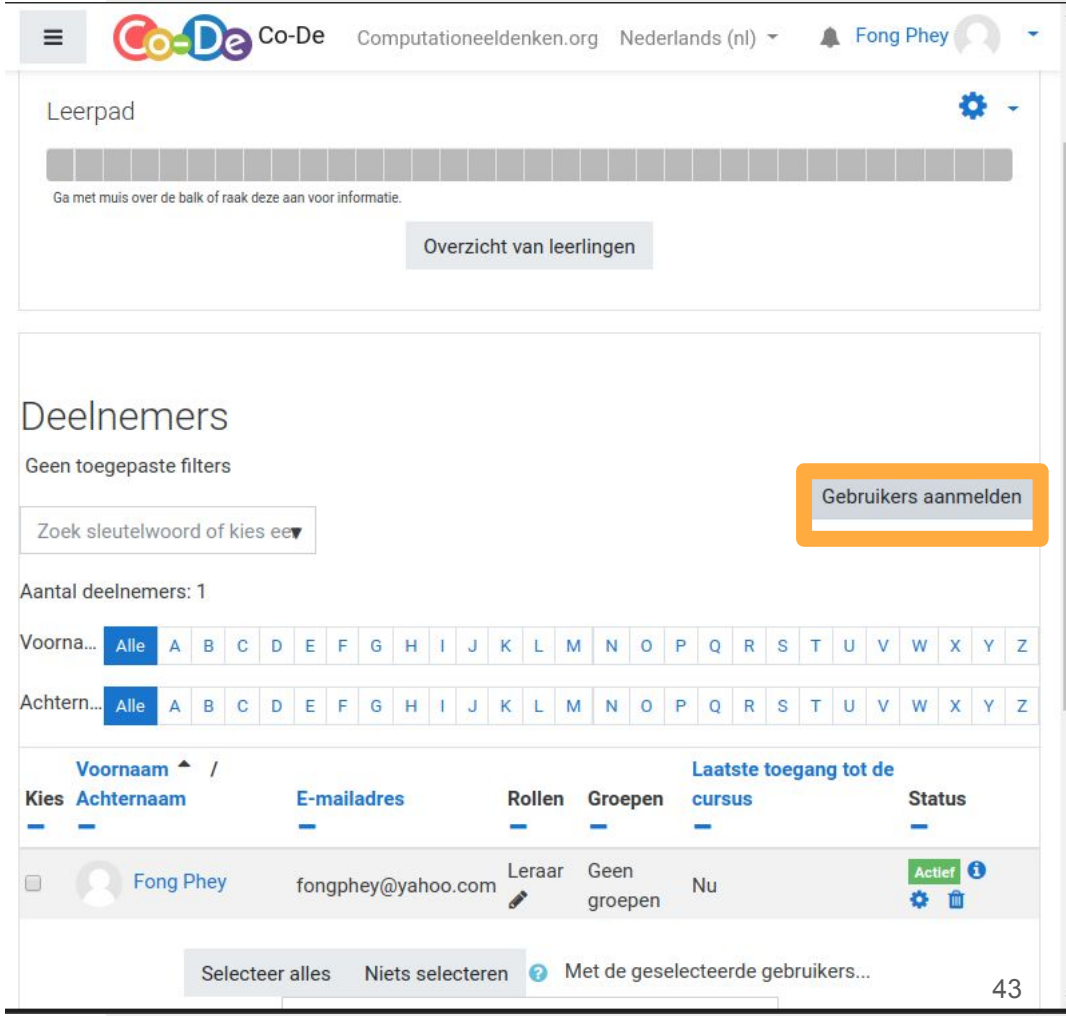


Leerlingen aanmelden

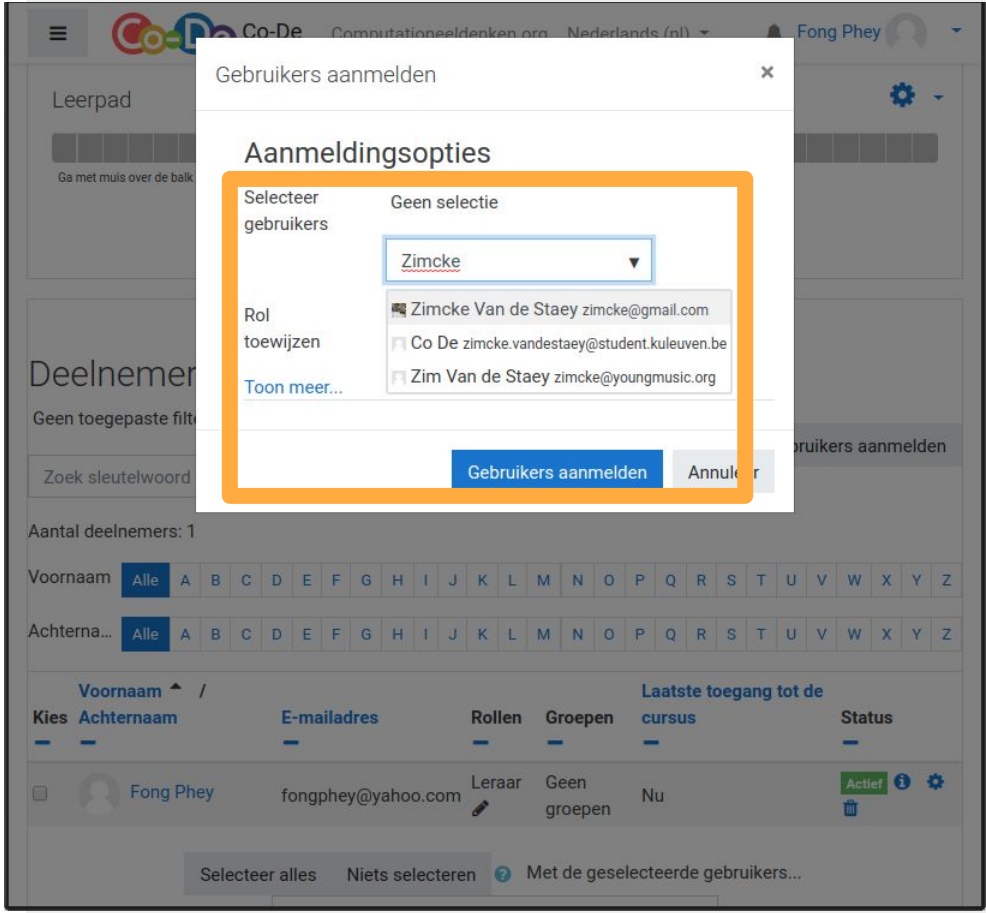


Leerlingen aanmelden

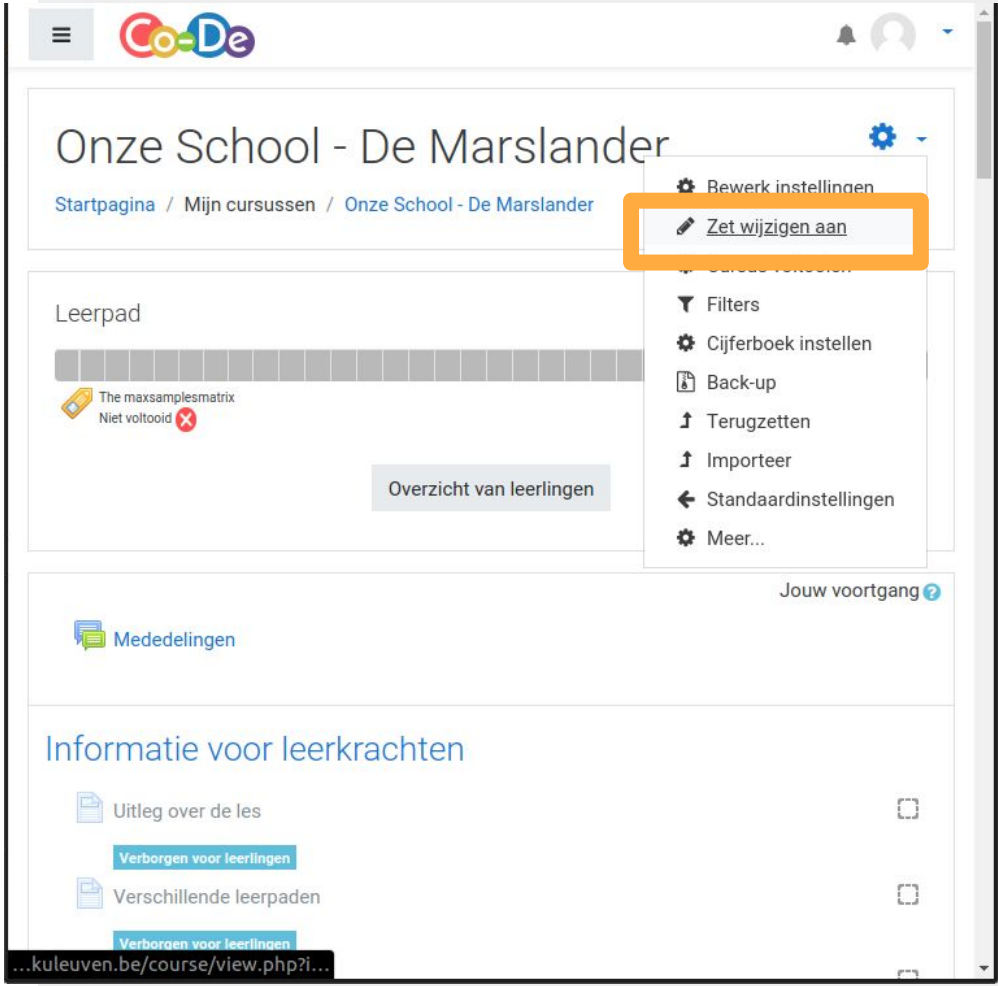
Leerlingen aanmelden



Leerlingen aanmelden



Les wijzigen



Vragen?

Referenties

- S. Papert. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. Basic Books, Inc., New York, NY, USA, 1980.
- J. M. Wing. Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35, Maart 2006.
- Nardelli, E. (2019). Do we really need computational thinking?. *Communications of the ACM*, *62*(2), 32-35.
- Icons: Icon Pond & Freepik (CC 3.0 BY)