

# Onderzoekend vermogen in relatie tot beroepsproducten

HBO Engineering  
Conferentie Betrouwbaar & Flexibel  
Miriam Losse

# Rol van onderzoek in het beroep

# Rationales voor onderzoek in onderwijs

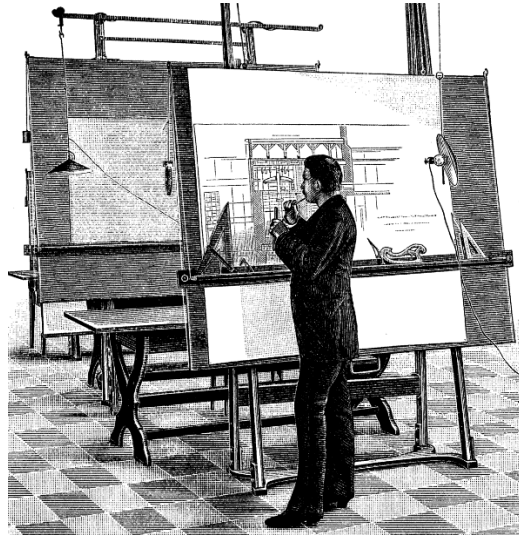
Gevonden in beleidsdocumenten en opleidingsdocumenten in 2017

| 1. Economische argumenten                                            | 2. Beroepsmatige argumenten                                                                           | 3. Didactische argumenten                                                                       | 4. Persoonlijke argumenten                                           |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| ... voor het bevorderen van (het participeren in) een kenniseconomie | ... om mee te kunnen gaan met veranderingen in het beroepenveld                                       | ... als een integraal onderwijsconcept voor leren: <i>leren doe je door iets te onderzoeken</i> | ... om goed burgerschap te bevorderen: 'Bildung'                     |
| ... voor meer innovaties, concurrentievoordelen                      | ... omdat onderzoeken (meer) een beroepstaak is geworden                                              | ... voor het bevorderen van multidisciplinaire samenwerking                                     | ... om weerbaar te zijn tegen foutieve en misleidende informatie     |
| ... voor betere valorisatie van bestaande kennis                     | ... om beroepstaken goed te kunnen uitoefenen en de daarbij behorende beroepsproducten kunnen leveren | ... omdat onderzoekend leren een onderdeel is van activerend onderwijs                          | ... voor een all round ontwikkeling, doorstroommogelijkheden naar WO |

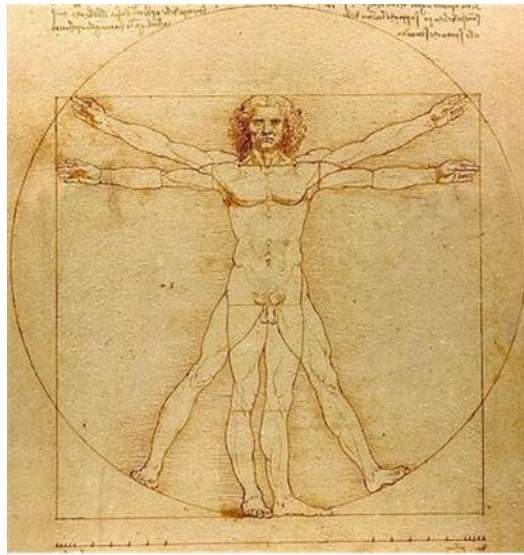
Bron: Losse (2017). Onderwijs van de toekomst. Werkdocument Saxion.

# Onderzoekend vermogen: een drietrapsraket

Van zuiver technisch  
ontwerper



Naar meer allround  
probleemoplosser



1. Welke belangrijke ontwikkelingen in zijn er het beroep?
2. Welke beroepstaken en producten moet een beginnend professional kunnen leveren?
3. Voor welk onderzoekend vermogen heeft de professional nodig om de beroepstaken te kunnen uitvoeren met bijbehorende beroepsproducten?

# Beroepsproducten

De diensten of producten die professionals leveren in het kader van de uitoefening van hun beroep. Dit kunnen zowel **eindproducten** als **tussenproducten** zijn.

Geen beroepsproducten zijn o.a.:

- Schriftelijke toets
- Afstudeeronderzoek/Scriptie/ Afstudeerboek
- Stageverslag
- Reflectieverslag

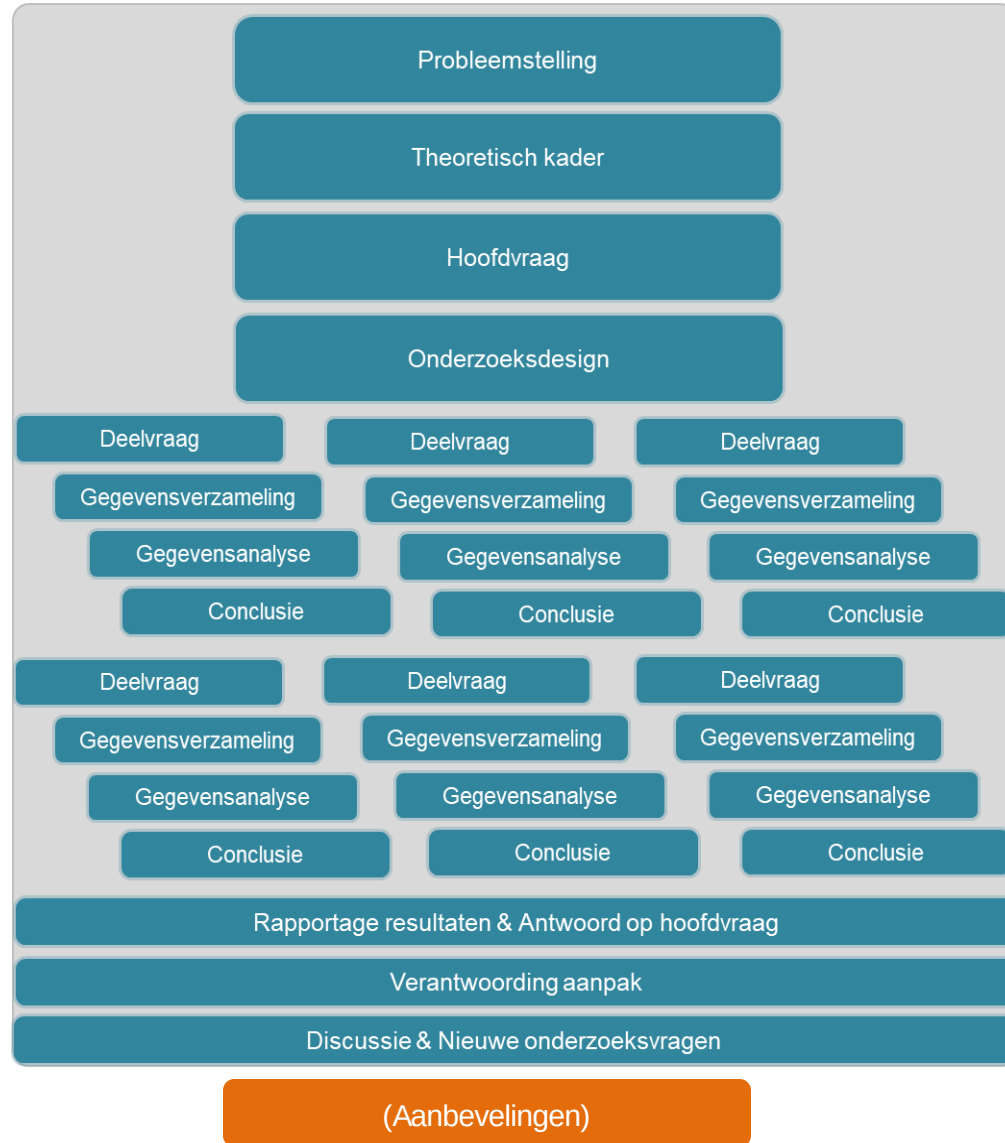
# Typen beroepsproducten

Met enkele voorbeelden uit het domein Techniek

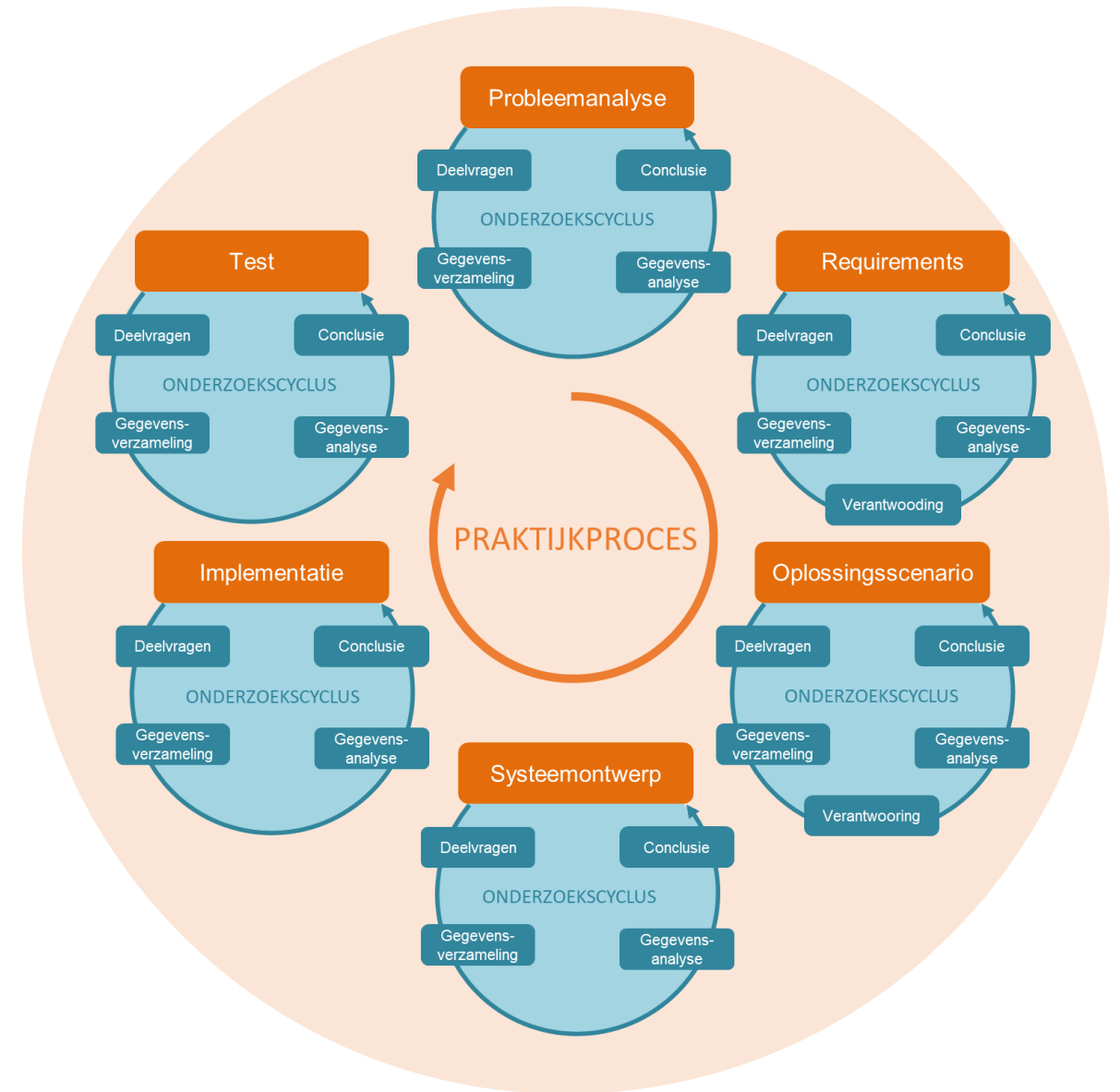
- **Analyseproducten** (Analyseren)
    - Test
    - Probleemanalyse
    - Risicoanalyse
    - Procesbeschrijving
    - Requirements (PvE)
  - **Adviesproducten** (Adviseren)
    - Technisch advies
    - Multicriteriumanalyse
  - **Ontwerpproducten** (Ontwerpen)
    - Concept / Systeemontwerp
    - Plan
    - Software architectuur
    - Technische tekening
  - **Realisatieproducten** (Realiseren)
    - Demonstrator / Functioneel prototype
    - Sensor
    - Software
    - Consumentenproduct
    - Database
  - **Handelingsproducten**
    - Onderhandelen
    - Instructies geven
    - Beheren
    - Project leiden
    - Managen
- Twee ondersteunende competenties hieraan zijn:
- Professionaliseren
  - Onderzoeken

# Relatie tussen onderzoek en beroepsproducten

## Theoriegerichte opbouw van een onderzoeksproject



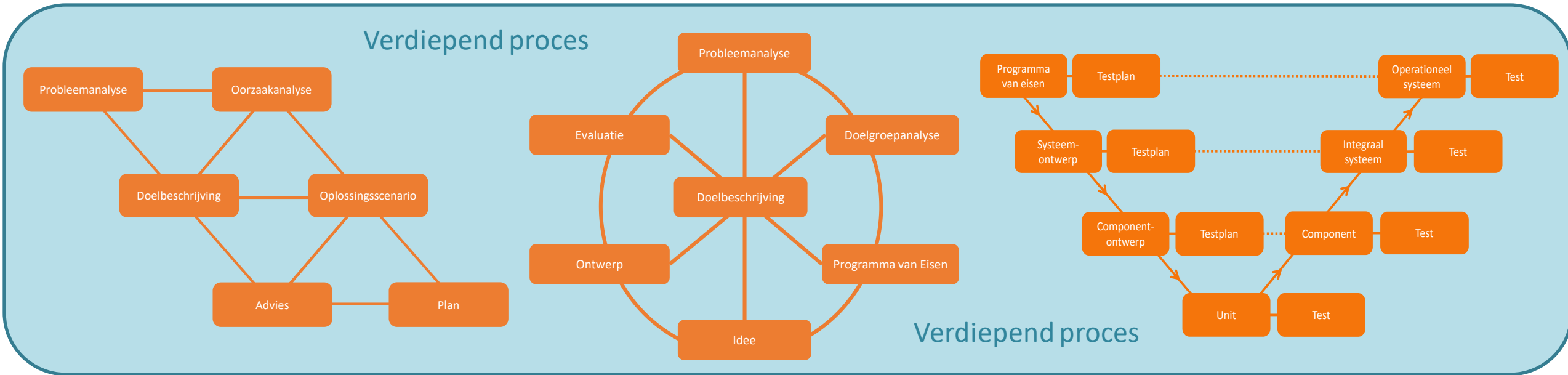
## Praktijkgerichte opbouw van een onderzoeksproject (voorbeeld!)





# Praktijkprocessen

Onderzoekend vermogen is nodig om op hbo-niveau praktijkprocessen te kunnen uitvoeren die centraal staan in het beroep.



Voorbeeld van een adviesproces

Voorbeeld van een algemeen ontwerpproces

Voorbeeld van een engineering proces

Praktijkprocessen vinden op hbo niveau plaats in het verdiepende "bad" van onderzoekend vermogen

# Onderzoekend vermogen

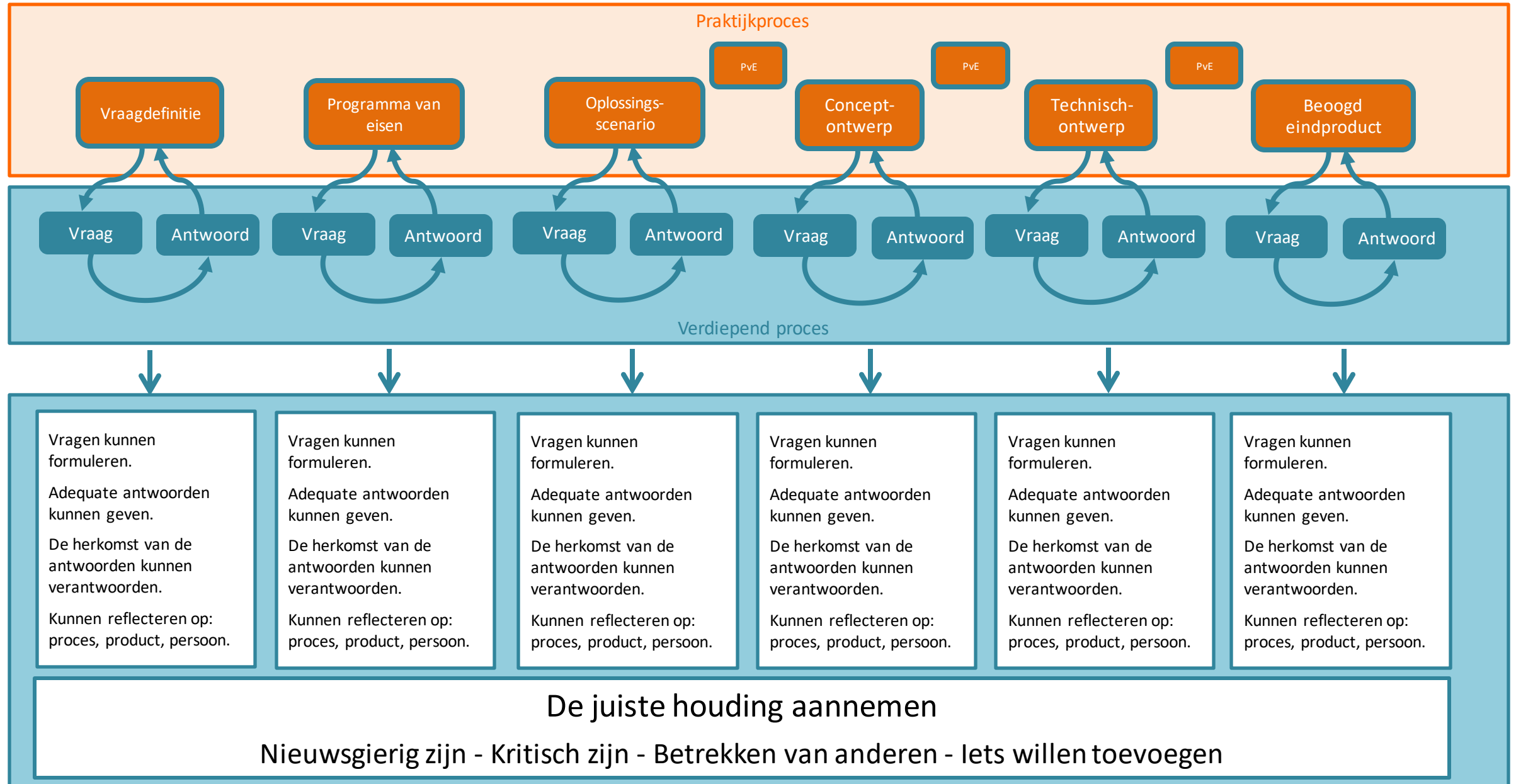
# Onderzoekend vermogen is een mix van:

- Kunnen stellen van de juiste vragen
- Gebruiken van bestaande kennis om vragen te beantwoorden.
- Verzamelen en gebruiken van gegevens om de vragen te beantwoorden.
- Verantwoorden van herkomst van gegevens en kennis.
- Reflecteren op persoon, proces en opbrengst.
- Het laten zien van een onderzoekende houding:

Pas op: Probeer dit niet te beoordelen. Maar zoek naar werkvormen waarbij je dit stimuleert.

- Kritisch zijn
- Nieuwsgierig en open zijn
- Durven uitproberen
- Betrekken van anderen

# Onderzoekend vermogen voor een praktijkproces



# Onderzoeksactiviteiten expliciteren

*Een voorbeeld met het V-model*



# Methode Bouwstenen



Bouwstenen bestaat uit een kennisbank en een projectomgeving (canvas).

Alle kaarten in de methode worden in een lemma toegelicht in de Bouwstenen-kennisbank:

- Proceskaarten
- Productkaarten
- Onderzoekskaarten
- Reflectiekaarten

De kennisbank bevat daarnaast:

- Toelichting op het principe van onderzoek en reflectie voor beroepsproducten
- Toelichting op onderzoeksbegrippen



Praktijkprocessen



Producten & kennis



Onderzoek

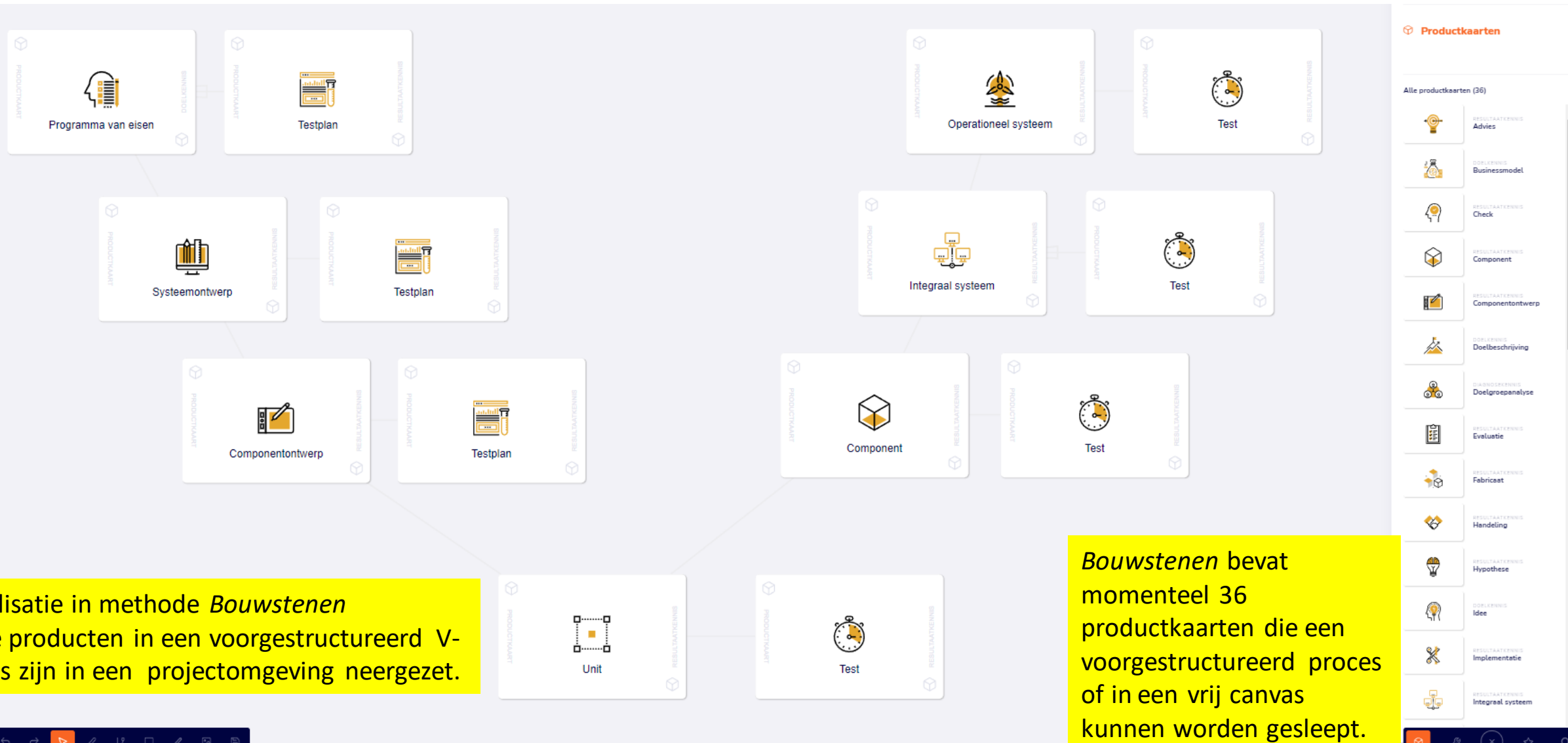


Reflectie

[Bouwstenen \(boom.nl\)](http://Bouwstenen(boom.nl))  
Voor info: [e.bouman@boom.nl](mailto:e.bouman@boom.nl)

# Studenten de kapstok laten zien waarvoor ze worden opgeleid.

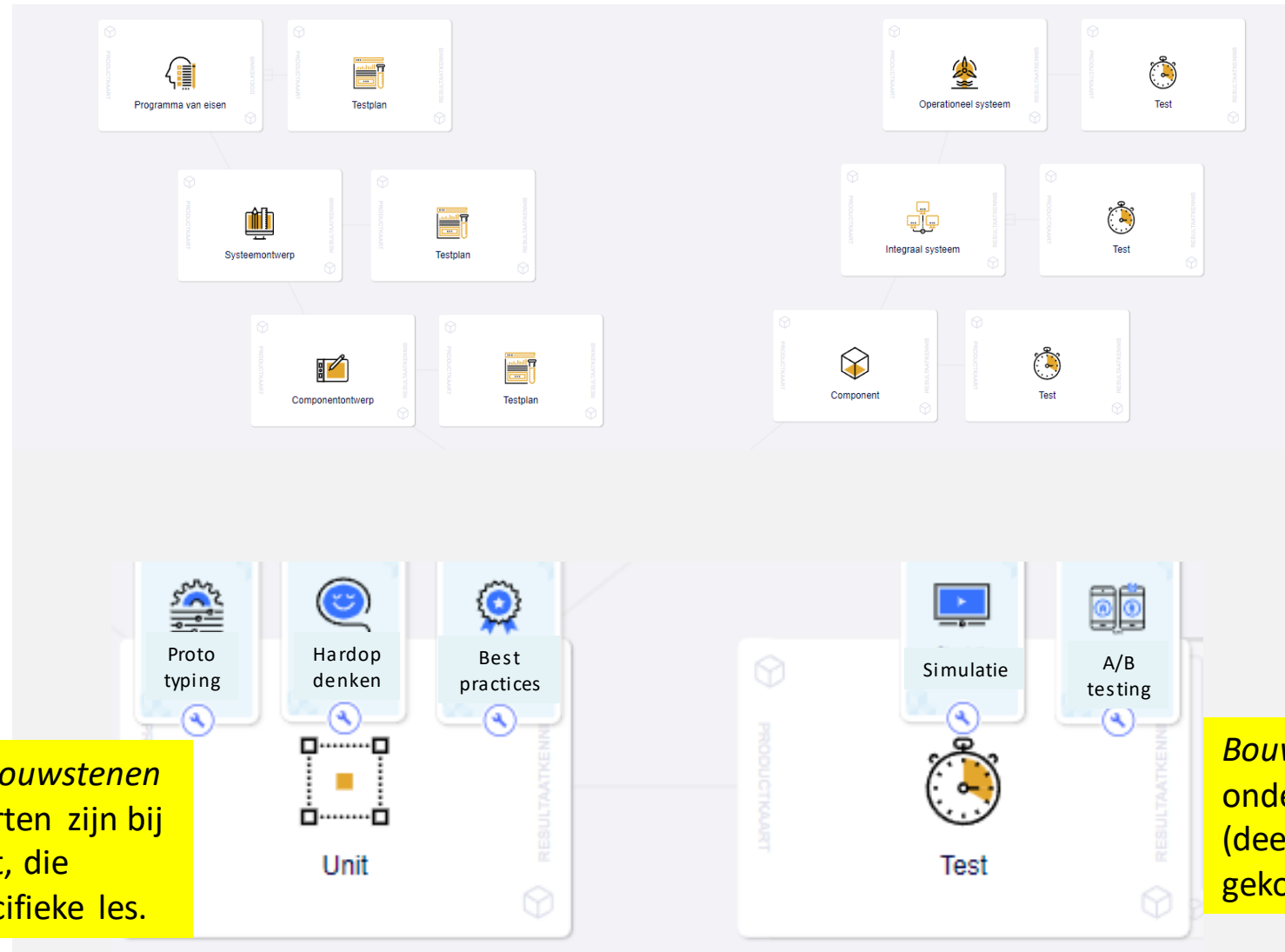
- Een van die kapstokken voor het beroep is misschien het V-proces.
- Laat de producten zien die in dat proces nodig zijn om tot een beoogd eindproduct te komen.





# Studenten de kapstok laten zien waarvoor ze worden opgeleid.

- Train de student eerst in losse, concrete producten, bijvoorbeeld: Units bouwen/programmeren
- Train verschillende methoden waarmee ze informatie ophalen voor het betreffende product.

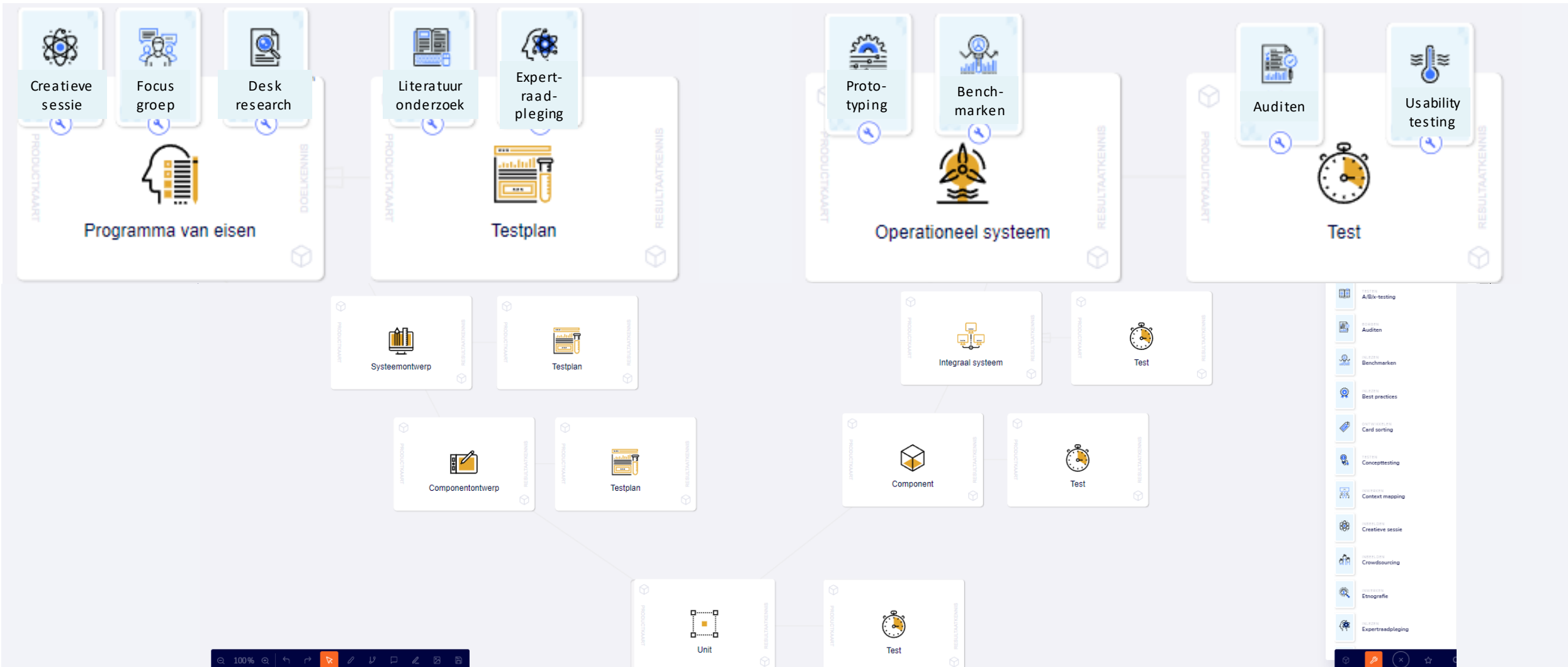


Visualisatie in methode *Bouwstenen*  
→ Enkele onderzoekskarten zijn bij twee producten geplaatst, die centraal staan in een specifieke les.

*Bouwstenen* bevat momenteel 32 onderzoekskarten die aan een (deel)product kunnen worden gekoppeld.

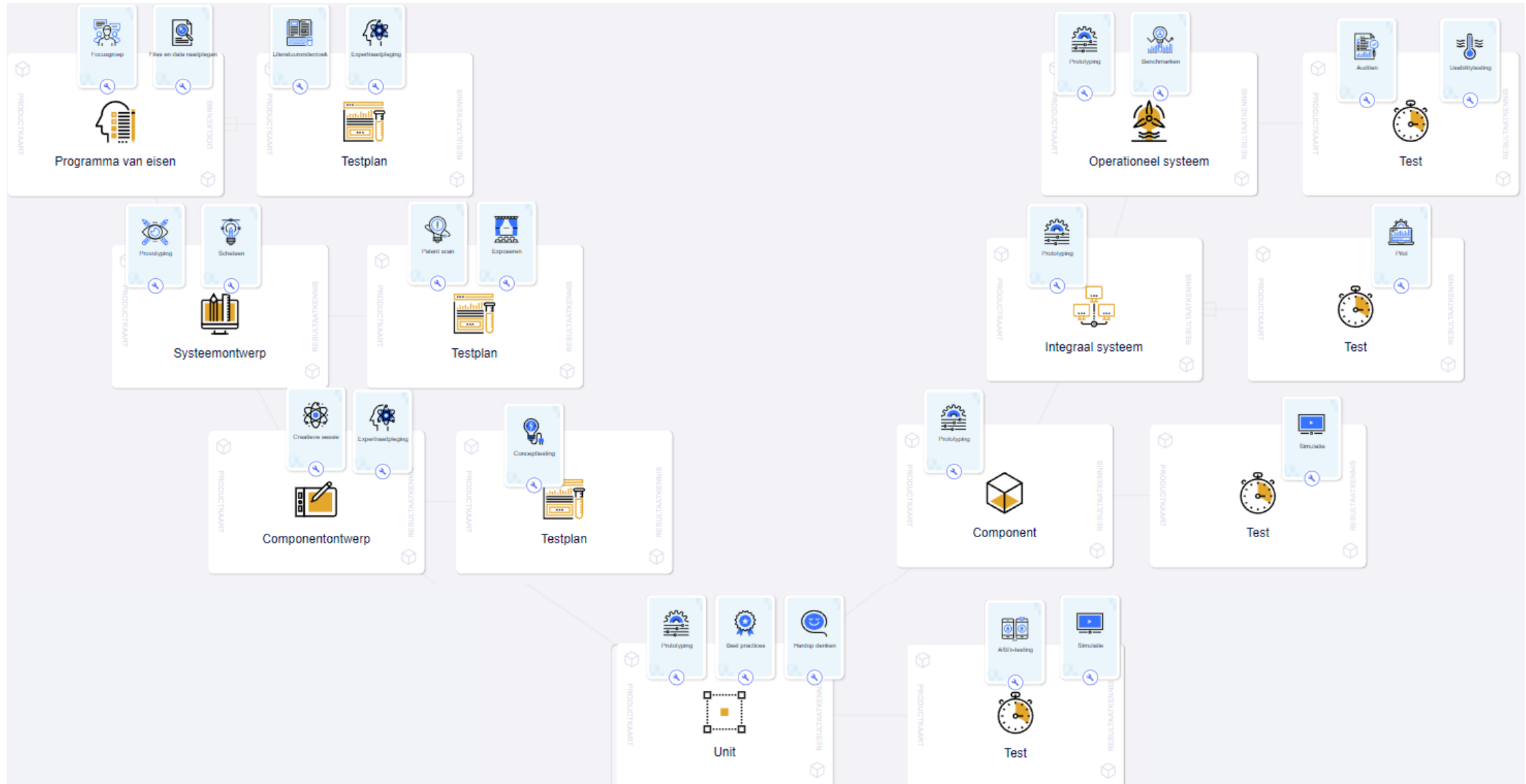
# Studenten de kapstok laten zien waarvoor ze worden opgeleid.

- Train de student in kleine reeksen van producten die samenhangen.
- Train verschillende methoden waarmee ze informatie ophalen voor het betreffende product.



# Studenten de kapstok laten zien waarvoor ze worden opgeleid.

- Train de student pas in een later stadium in het doorlopen van alle stappen in het V-proces.



# Onderzoekend vermogen in onderwijs vormgeven

# Niveaus van competenties

## – Niveau 1

- Eenvoudig: niet teveel deelproducten, niet teveel aspecten, weinig stakeholders
- Gestructureerd: eindproduct en tussenproducten zijn bekend
- Bekende methoden
- Vaststaande normen

Praktijkproces is beschreven.  
Methoden zijn voorgeschreven.

## – Niveau 2

- Complex: omvangrijke taak/veel deelproducten, veel aspecten, veel stakeholders
- Gestructureerd: eindproduct en tussenproducten zijn bekend
- Methoden aanpassen
- Wisselende situaties

Praktijkproces is beschreven.  
Methoden zelf selecteren.

## – Niveau 3

- Complex: omvangrijke taak/veel deelproducten, veel aspecten, veel stakeholders
- Ongestructureerd: eindproduct en tussenproducten zijn bekend
- Methoden aanpassen
- Wisselende situaties

Praktijkproces zelf vormgeven en bijstellen.  
Methoden zelf selecteren.





# Een interdisciplinair project

Bouw-innovatiebureau dat zich toelegt op duurzaamheidsvraagstukken in de bouw.

Aan studenten is gevraagd om te werken aan een manier waarop groen in klaslokalen op een effectieve manier kan bijdragen aan een gezonder binnenklimaat.

Door een groepje van 6 studenten van:

- Verpleegkunde student
- Bouwkunde studenten
- Chemie student
- Small business student





## Een interdisciplinair project

- Wat is gezond?
- Waar moet gezonde omgeving toe leiden
- Wat is mooi?
- Hoe meet je CO2 concentraties in een lokaal?
- Welke condities beïnvloeden de meting en de effecten?
- Welke constructie is nodig?
- Welke planten zijn geschikt?
- Welke eisen stellen de betrokkenen?
- Hoe kan de muur rendabel zijn?
- Wat is een goed businessmodel voor de muur?





Een  
interdisciplinair  
project

Producten eerste groep:

- Redelijke meetopstelling - literatuuronderzoek en expertraadpleging
- Plantenselectie – literatuuronderzoek en expertraadpleging
- Kostenoverzicht – deskresearch en offertes opvragen - onderhandelen
- Tests - proefmetingen in beperkte variatie van condities
- Overzicht van mogelijke (gezondheids)baten – brainstormsessies en literatuuronderzoek
- Proefmuur gebouwd - prototyping



# Onderwijs voor onderzoekend vermogen

## **De student:**

- Bewust maken van de rol van onderzoek in het beroep
- Leren onderzoekend te werken aan taken en oplossingen in de eigen praktijk
- Houvast geven voor plannen van producten en onderzoeksactiviteiten
- Flexibel laten werken op basis van wensen en eisen van stakeholders
- Verleiden om een breed palet van methoden te verkennen en gebruiken
- Beknopt leren verantwoorden van aanpak onderzoeksactiviteiten
- Samen leren werken met studenten uit andere domeinen.

# Samenvattend

- Beroepsproducten komen niet in de plaats van onderzoek, maar onderzoek dient de producten en oplossingen.
- Onderzoek wordt niet beperkt bij het werken aan deelproducten en een eindproduct, wel behapbaarder.
- Het niveau van onderzoek is niet lager, maar meer gefocused. De complexiteit zit in het in lijn houden van deelproducten.
- Onderwijs voor onderzoekend vermogen is gericht op *trainen*, *wat* niet hetzelfde is als “opdracht geven tot”.