

Kids in Control as Creative Designers

Een inspirerend onderzoek naar talenten en leren van leerlingen, groep 8 basisonderwijs, die met professionele ontwerpsoftware simulaties bouwen van fabricageprocessen voor zelfgekozen producten.

Incontrol Simulation Solutions

en het Lectoraat science- & techniekeducatie primair onderwijs

Fontys Pabo Limburg

Door:

Nienke Valkhoff en
Nardie Fanchamps



**Een pilotstudie naar de bruikbaarheid van
professionele
simulatie ontwerpsoftware als cognitief gereedschap
(mindtool) in een verbinding met rekenen - wiskunde**



- **Schematische voorstelling / representatie**
- **Afspiegelingen van de realiteit**
- **Onderzoekomgeving in micro klimaat**
- **Mogelijkheden voor manipuleren**
- **Plegen van inbreuk op processen**
- **Abstractiegraadverlagend met koppeling naar “real life”**

Tijdens het eerste Kids in Controlproject hebben we gedemonstreerd dat

- **Leerlingen van groep acht in de basisschool in staat zijn professionele simulatie software te gebruiken om gestelde en zelf bedachte probleemtaken (opdrachten) op te lossen.**
- **Deze omgeving uitstekende mogelijkheden biedt om de diverse domeinen van Rekenen – Wiskunde functioneel te verkennen**
- **Professionele Simulatie ontwerpsoftware bruikbaar is als hulpmiddel om Wetenschap en Techniek beter te leren begrijpen**

- **Tijdens het oplossen van de probleemtaken leerlingen actief gebruik maken van specifieke denkvaardigheden en denkgewoonten - (denkhoudingen)**
- **Professionele Simulatie ontwerpsoftware een middel is om het hoger-orde denken vanuit het domein W&T en ICT met een gerichtheid op rekenen – wiskunde te stimuleren (mindtools)**
- **ICT ook het probleemoplossend denkvermogen en het hogere orde denken bij kinderen kan activeren**

De eerste pilotstudie is uitgevoerd door Lou Slangen en Nardie Fanchamps, van het lectoraat Science- en Techniekeducatie voor het Primair Onderwijs (Fontys Pabo Limburg).

Zie ook:

- **Publicatie:** <http://hbo-kennisbank.uvt.nl/cgi/fontys/show.cgi?fid=3850>
- **Website lectoraat:** <http://www.fontys.nl/pabo/limburg/lst/home.263599.htm>



Het lijkt mogelijk om met een aangepaste versie, een instructie handleiding en goede leerkrachtbegeleiding kinderen met ED te laten werken.

Handleiding en programma zullen verdere verbeteringen vragen.

Belangrijk aspect zal zijn: kennis, vaardigheden en attitude ten aanzien van leren van de leerkracht.

De leerkrachten zullen vaardigheden moeten leren om kinderen te begeleiden in meer open probleemsituaties; zij moeten zelf processen kunnen analyseren, en deze vertalen met leerlingen naar boeiende leermomenten.

Onderzoeksvragen:

- **Draagt het model en de context van simulatiesoftware E.D. bij tot inzichtelijkheid en mathematiseren bij leerlingen?**
- **Leiden de verschillende niveaus van contexten binnen ED tot verschillen in cognitieve opbrengsten (mathematiseren, leereffect - leerrendement)?**
- **Is er een verandering in denken / denkgedrag bij leerlingen waarneembaar? Waar, hoe en op welk moment zie je dat en manifesteert dat?**
- **Helpt deze “tool” bij het leggen van oorzaak - gevolg relaties en verbindingen binnen de diverse domeinen?**



Het blijkt dat leerlingen die met ED werken in een sterke interactieve leerdialoog komen. Zulke Dialogen zijn vaak diepgaand en werkelijk probleemoplossend. Het antwoord is niet bekend bij de leerkracht. Dit geeft vaak interessante en spannende leerervaringen.

Het is interessant om binnen de vervolgstudie meer te analyseren op de cognitieve opbrengsten. Daarbij willen we o.a. ook verder onderzoeken welk soort opdrachten leiden tot welk soort cognitieve opbrengsten.



Het doel van de vervolgstudie is om op basis van de hiervoor beschreven onderzoeks- en ontwikkelpunten het verder bruikbaar maken van het ED materiaal voor zelfstandig gebruik door leerlingen in de eigen school.

Dit betekent het onderzoeken van de noodzakelijke wijzigingen, het volgens de specificaties aanpassen van het pakket, het ontwikkelen van een handleiding en werkboek met ondersteunende leermiddelen, dit materiaal testen en optimaliseren, het instrueren / scholen van enkele (ICT-minded) leerkrachten om de haalbaarheid in de praktijk te testen.

Het vervolgonderzoek zal in nauwe samenwerking met Incontrol Enterprise Dynamics ingebed en uitgevoerd worden binnen het lectoraat “Science- en Techniekeducatie voor het Primair Onderwijs” van de
Fontys
Pabo Limburg.

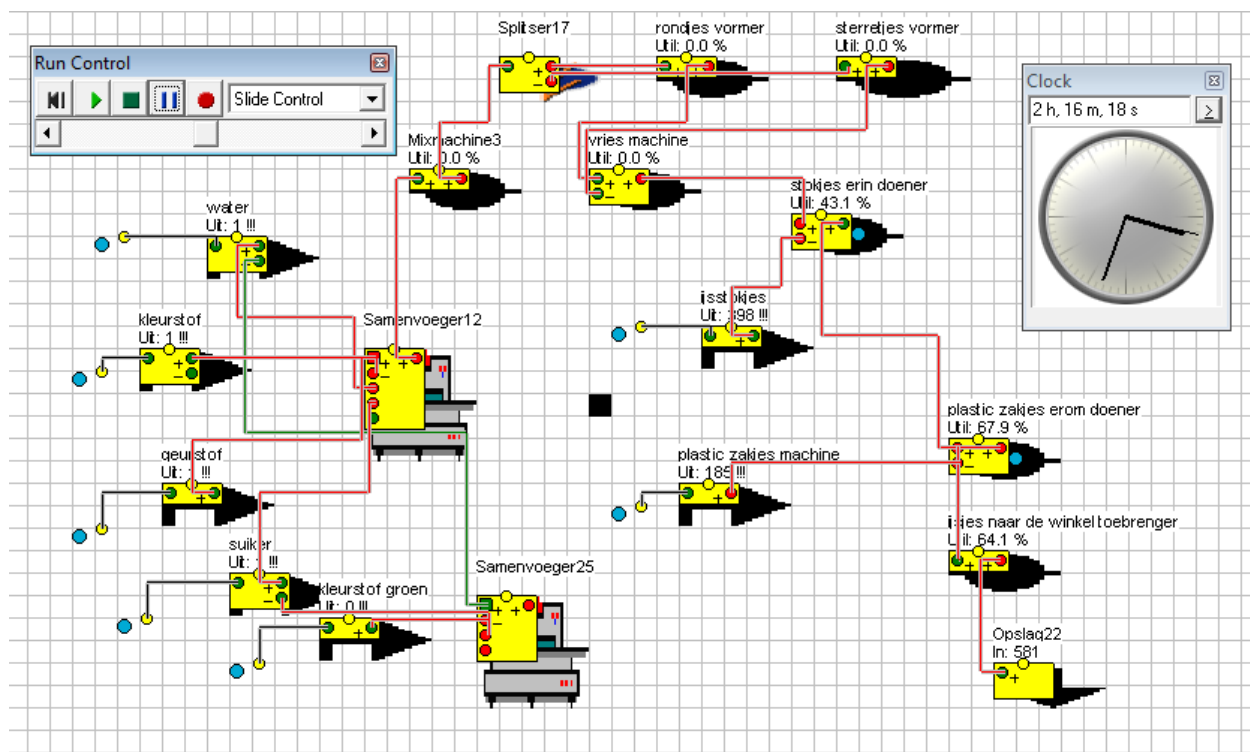
Korte demonstratie van de ED software

- Toelichting scherm opbouw (Model layout – werkblad, library tree met de componenten, run control – de afhandeling van de simulatie)
- Slepen van componenten – atomen in het werkblad, verschillende type atomen, verbindingen, procedures en functies
- Toelichting aan de hand van een praktijkvoorbeeld: het probleem van de wachtrij in een bioscoop (ontwerpen bioscoop met 1 balie, optimaliseren meer balies en verschillende statistische afhandelingsprincipes)

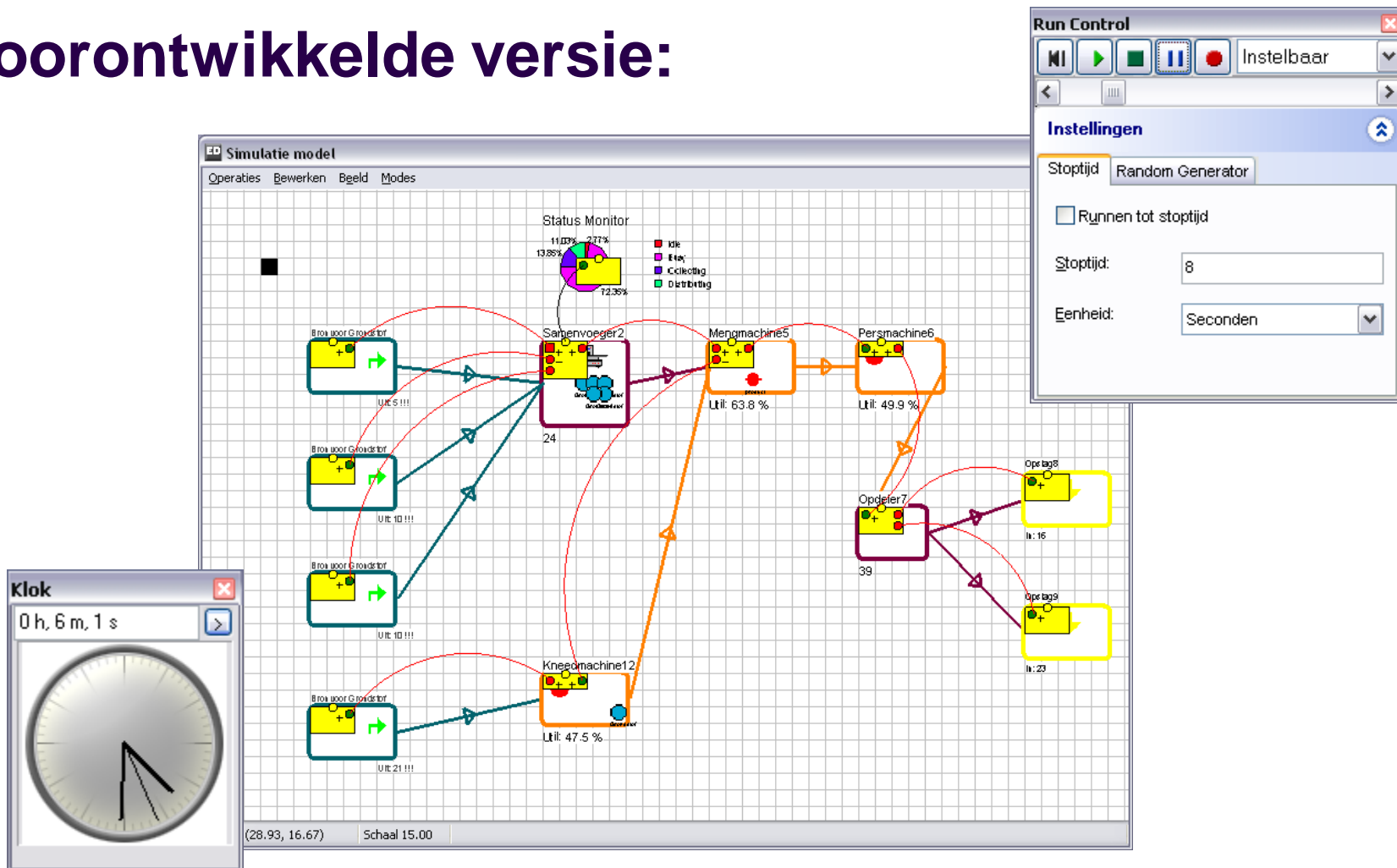
- **Vertalingen naar Nederlands; ook hulpschermen**
- **Werken op 3 niveaus**
- **Actieve pictogrammen met richtingpijlen**
- **Toegepaste visualisaties / animaties**
- **Beperking afhandelingroutines en statistische formules**
- **Gebruik conceptuele modellen en schematisering**



Versie uit de Pilot:



Doorontwikkelde versie:



Uitvoering leerlingen groep 8 B.S. “De Beiaard” te Utrecht

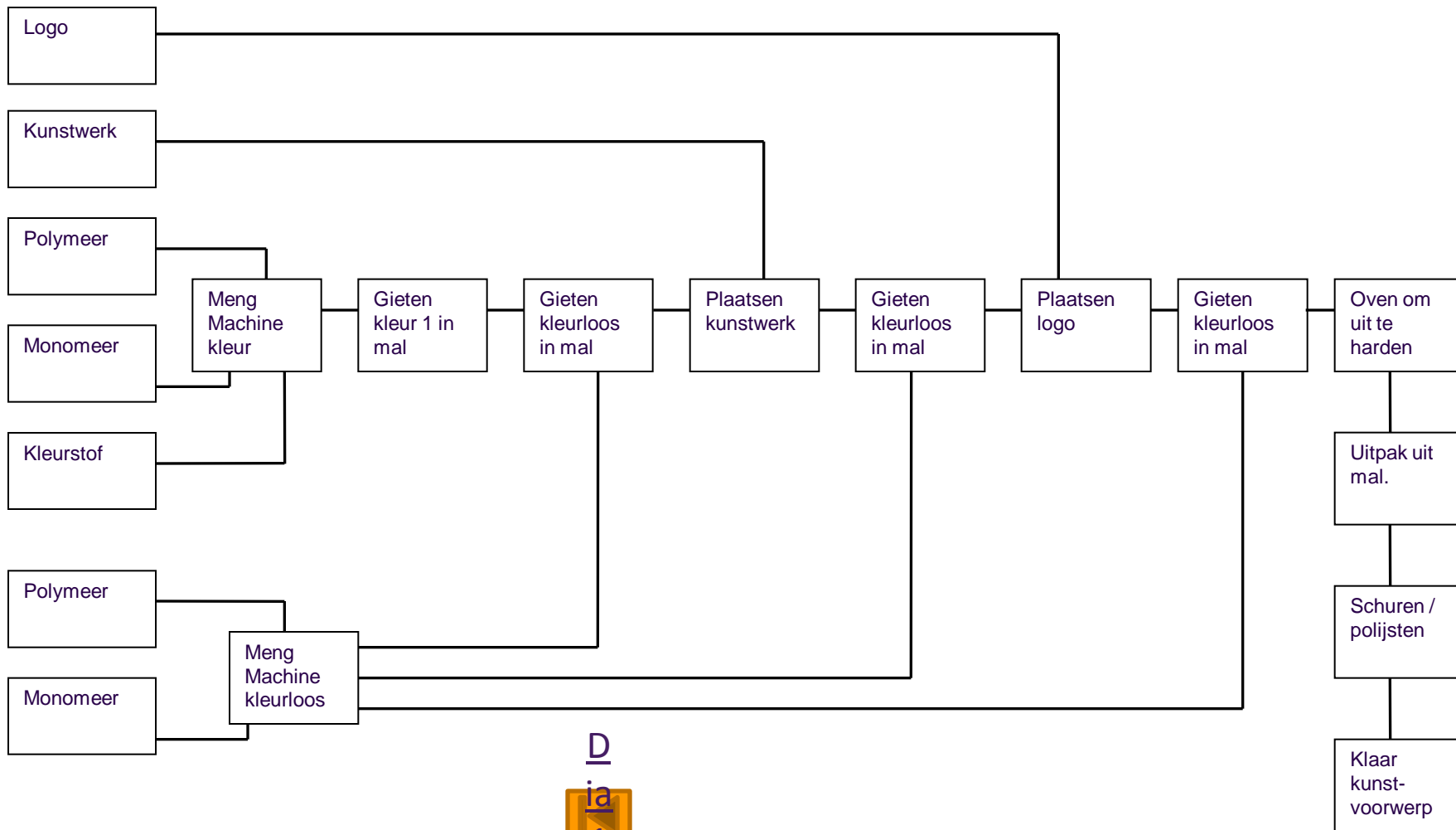
De eerste bijeenkomst was vooral inleidend. Het programma bestond uit een mix tussen:

- gesprekken over productie- en logistieke processen,
- gebruiken van een zelfsturende instructieve handleiding,
- gebruik van voorbeeld simulatie software,
- zelf bouwen van een simulatie, informatieve video over een productieproces,
- analyseren van processen aan de hand van een stroomdiagram,
- zelf processen vertalen in een eigen stroomdiagram,
- simulaties nabouwen aan de hand van een stroomdiagram, daarna manipuleren met de objecten, functies en formules, parameters en variabelen, uitbreidingen om het proces te optimaliseren en om hogere cognitieve denkprocessen te stimuleren.

In de tweede bijeenkomst gaan leerlingen een simulatie ontwikkelen op basis van een eigen vraagstuk.

- leerlingen ontwerpen hun eigen stroomdiagram en gaan de simulatie bouwen
- hierbij kan op verzoek door de docent hulp gegeven worden,
- leerlingen tonen expliciete kenmerken van denkvaardigheden en denkhoudingen.
- in een video van enkele leerlingen zijn stukjes daarvan zichtbaar (0.34).
- Het mathematiseren door leerlingen (0.00).
- De toepassing van een cirkeldiagram (0.00).
- Een interessant voorbeeld (4.56).

We maken een trofee.

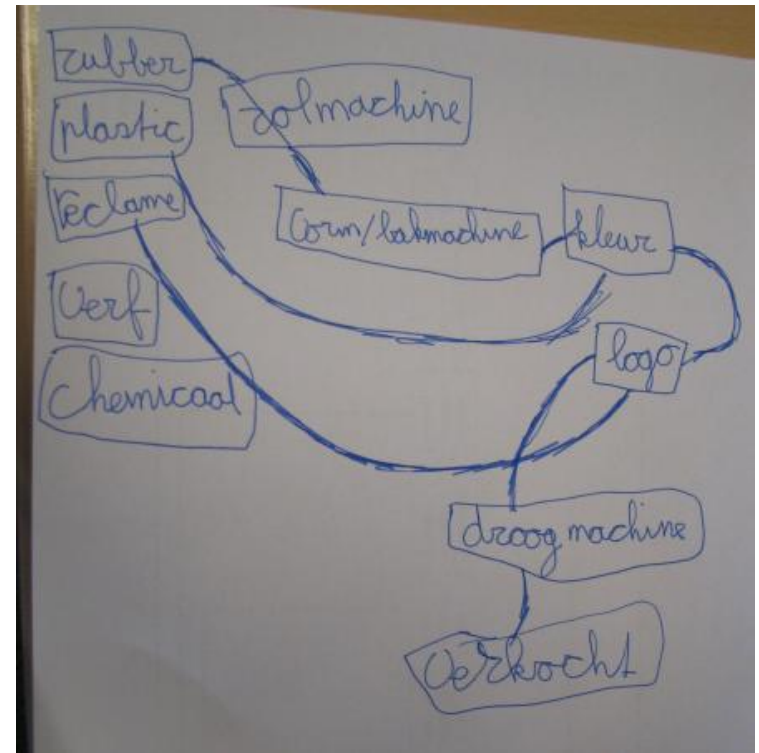
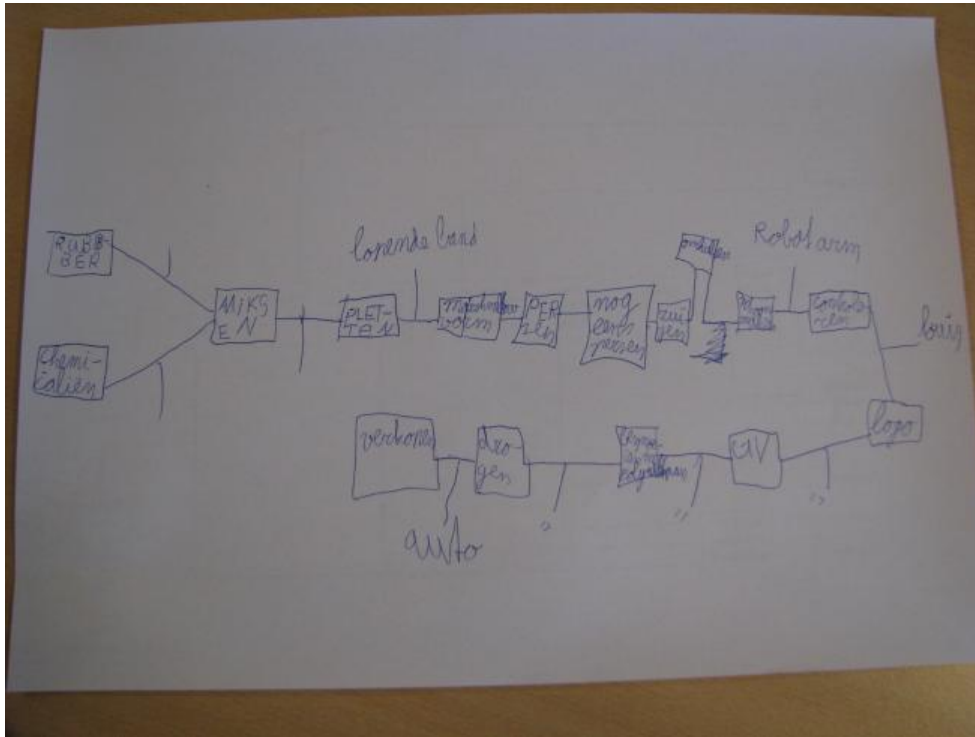


Waarom analyse van productieproces?

- **Leerlingen hebben weinig beeld van (productie)processen; wat wordt gemaakt, hoe gaat dat, wat is daarvoor nodig, hoe snel, hoeveel enz.**
- **Producten zien ze als een geheel niet als het resultaat van meerdere productiestappen en handelingen.**
- **Ze kennen wel de (grond)stoffen en de samenstellende componenten van een product, maar kunnen vaak niet de bewerkingsprocessen benoemen, die samenhangen met het assembleren of produceren.**
- **Transportlijnen zijn voor hun onduidelijk en abstract als ze met een atoom worden weergegeven.**
- **Het is daarom wenselijk om kinderen een manier te leren om een productieproces te analyseren. Bijvoorbeeld door er een inzichtelijk stroomdiagram van te maken.**




Voorbeelden van eigen stroomschema's



Hoe verder?

- **Uitvoeren en publiceren van het onderzoek door Nardie Fanchamps van het lectoraat “Science- en Techniekeducatie voor het primair onderwijs”**
- **ED simulatiesoftware opgenomen binnen het curriculum van de Fontys Pabo Limburg**
- **Op basis van het onderzoek het door het lectoraat ontwikkelen van een onderwijslespakket als “semi-stand alone” leeromgeving in samenwerking met Incontrol**
- **Aansluiten bij het manifest Wetenschap en Techniek – “Meer ruimte voor talent”.**
- **Mogelijke plek binnen Talentenkracht met aandacht voor verschillen in talent, meervoudige intelligenties (MI) en leerstijlen van kinderen.**

- 
- Hoe wij denken dat deze leeromgeving er straks uit zal kunnen zien
 - Leerkrachtscholing en training
 - Implementatie van het pakket

Wat zoeken wij?

- **We zoeken een geïnteresseerde partij die samen met ons wil nadenken over de opzet, testfase en implementatie van dit pakket**
- **Realiseren van een mogelijk samenwerkingsverband gericht op onderzoek en ontwikkeling**
- **Overig/discussie**

- **Fontys Pabo Limburg**
- **Incontrol Simulation Solutions**
- **Mede mogelijk gemaakt door het Programmabureau VTB**



A decorative blue arc that starts on the left, dips down, and then rises to the right, spanning across the top of the slide.

U hoort van ons!



Stelling 1:

Simulaties moeten een vaste plek krijgen in het programma van het basisonderwijs!



Stelling 2:

**Simulaties zorgen voor een uitdagende en betekenisvolle context binnen rekenen –
Wiskunde!**



Stelling 3:

Kinderen die met simulaties werken bereiken een hoger niveau van abstract denken!