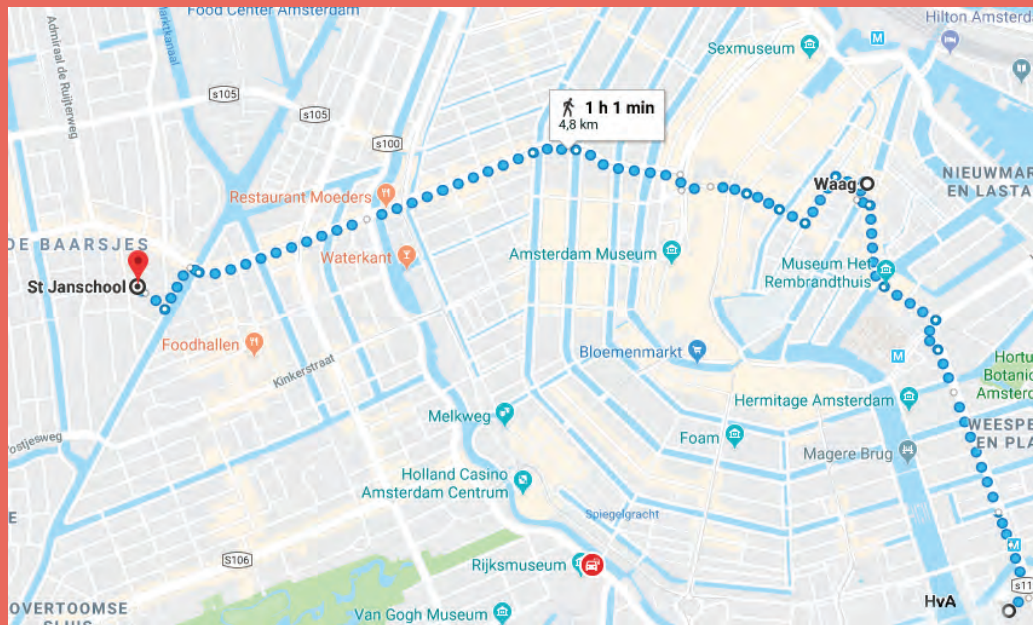


# ZICHTBAAR SLIMMER

Datafysicalisatie voor de 21e eeuw



HOGESCHOOL VAN AMSTERDAM

ST. JAN SCHOOL

WAAG

Marije Kanis, Monique Pijls & Shavonda Kewaldar

# INHOUDSOPGAVE

Het project: Zichtbaar slimmer	3
Workshops	5
Workshop onderdelen	6
Kick off	6
Open Publiek Waag	9
Docenten St. Jan	16
Kinderen St. Jan	19
Master studenten leraar economie	36
Resultaten	37
Kinderen St Jan school	37
Publieke workshop Waag	46
Docenten St Jan school	50
Master studenten leraar economie	54
Succesvolle Fysicalisatie	58
Goede Datafysicalisatie les	59
Fysicalisatie proces	60
Aanbevelingen & Conclusie	61
Extra voorbeelden	63
Datafysicalisatie	
Fysicalisatie	

# COLOFON

## Onderzoek, beeld & samenstelling:

dr Marije Kanis (FDMCI)

dr Monique Pijls (FOO)

Shavonda Kewaldar (FDMCI)

## Financiering:

Zichtbaar slimmer is gefinancierd onder de KIEM 21st Century Skills regeling van regieorgaan NWO/SIA.

## Uitgegeven door:

**Hogeschool van Amsterdam**

Digital Life, Amsterdam, April 2019

**We willen iedereen bedanken die heeft bijgedragen aan de realisatie van het project Zichtbaar Slimmer, met name:**

**Hogeschool van Amsterdam -FDMCI** HBO-ICT Dop Terlingen, Marianne Bossema *Digital life* Joey van der Bie, Monique Schaule-Jullens, *Makerslab* Loes Bogers, Shirley Niemans, Cees Boschman, Maarten Rottschafer

**St Janschool** Dieneke Blikslager, Jan Bakker, Karin van Soest, Myrte Stevens, Suzanne Timmer, Sophie de Vreeze, Sietse Greiner, Anne Brouwer

**Waag** Mariëlle Lens, Vera Lentjes, Karen van der Moolen, Merel Boes, Christine van der Horn, Robin van Westen, en alle anderen, specifiek Eva Hilhorst en de deelnemers van de datafysicalisatie workshops.



# OVER ZICHTBAAR SLIMMER

De huidige maatschappij wordt gekenmerkt door een groeiend aantal technologische mogelijkheden waarmee data op exponentiële schaal verzameld, gedeeld en gebruikt kunnen worden. Deze groeiende beschikking over 'big' data en andere technologische toepassingen leidt niet per se en direct tot meer inzicht en vaardigheden. Datasystemen zijn immers vaak complex en verborgen. Wel bieden nieuwe technologische ontwikkelingen, zoals computergestuurde machines (digitale fabricage) in Fablab-omgevingen de mogelijkheid om digitale data en objecten zichtbaarder en tastbaarder te maken. Vanuit het onderwijs rijst dan ook de vraag naar handvatten die leerlingen in staat stellen deze ontwikkelingen te omarmen en mede vorm te geven, met name om datageletterdheid en 21st century skills te vergroten.

Het project "Zichtbaar slimmer" heeft als doel om praktijkgericht onderzoek te doen naar de potentie van datafysicalisatie –het tastbaar maken van data– als middel om datageletterdheid en de 21st century skills communiceren, kritisch denken en creativiteit te stimuleren. Datafysicalisatie gaat een stap verder dan datavisualisatie omdat het gaat om het creëren en vormgeven van tastbare representaties van data, zoals numerieke gegevens en het weergeven van potentiële patronen, ten behoeve van (het kunnen delen van) nieuw inzicht en kennis. Het doel is de potentiële waarde van datafysicalisatie in het onderwijs te onderzoeken.

Op 23 april 2018 vierden we de kick-off van Zichtbaar Slimmer mét taart en creatieve fysicalisaties. Lees hier [het uitgebreide beeldverslag](http://www.digitallifecentre.nl/nieuws/kick-off-zichtbaar-slimmer) (<http://www.digitallifecentre.nl/nieuws/kick-off-zichtbaar-slimmer>)

Op 14 juni 2018 hielden we een try-out workshop Datafysicalisatie waarin deelnemers zelf aan de slag gaan met het tastbaar maken van data. De workshop @ de Waag was open voor iedereen! Zie [deze site](http://www.digitallifecentre.nl/agenda/open-workshop-data-fysicalisatie) (<http://www.digitallifecentre.nl/agenda/open-workshop-data-fysicalisatie>) voor details, en zie [hier](http://www.digitallifecentre.nl/nieuws/openbaar-publiek-maakt-data-tastbaar-tijdens-uitverkochte-workshop) (<http://www.digitallifecentre.nl/nieuws/openbaar-publiek-maakt-data-tastbaar-tijdens-uitverkochte-workshop>) de bevindingen van de workshop. Op 19 september hielden we een ontwerpssessie met docenten van de St Janschool. Dit is een belangrijk onderdeel in het co-creatieproces waarin de projectpartners samen sleutelen samen aan een succesvol lesformat voor datafysicalisatie en 21ste eeuwse vaardigheden.

Vervolgens hebben bijna 100 kinderen en docenten van de St Janschool de opeenvolgende weken actief gewerkt aan datafysicalisaties rondom het school projectthema vriendschap. De kinderen van groep 7 en 8 maakten hun eigen verzamelde data tastbaar om data-vraagstukken eens op een andere manier te ervaren. Op 19 oktober 2018 presenteerden de kinderen trots hun datafysicalisaties aan hun ouders, docenten en de jongere klassen [zie ook dit nieuwsitem](http://www.digitallifecentre.nl/nieuws/datafysicalisatie-met-st-janschool-een-succes): (<http://www.digitallifecentre.nl/nieuws/datafysicalisatie-met-st-janschool-een-succes>).

Daarna zijn we doorgegaan met de workshops Datafysicalisatie, zoals voor HvA Master studenten leraar economie, Amsterdamse leraren en bibliotheek professionals.

**Penvoerder:** dr Marije Kanis, Hogeschool van Amsterdam (DMCI)  
**Contact:** [m.kanis@hva.nl](mailto:m.kanis@hva.nl) | **Looptijd:** 15 april 2018-14 april 2019



CREATIVITEIT



KRITISCH DENKEN



COMMUNICEREN

Het project

## “Zichtbaar slimmer”

heeft als doel om praktijkgericht onderzoek te doen naar de potentie van

▶ **datafysicalisatie**  
**-het tastbaar maken van data-**

als middel om datageletterdheid en de 21st century skills:

- communiceren
- kritisch denken
- creativiteit te stimuleren

# WORKSHOPS

**(SEMI) EXPERTS  
KICK - OFF**



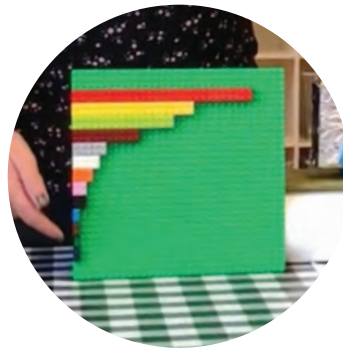
**(N=6)**

**OPEN PUBLIEK  
WAAG**



**(N>30)**

**DOCENTEN  
SINT JAN**



**(N=6)**

**KINDEREN  
SINT JAN**



**(N=90)**

**MASTER STUDENTEN  
LERAAR ECONOMIE**



**(N=11)**

**Totaal: (N>130)  
>50 Fysicalisaties**

# WORKSHOP ONDERDELEN

KICKOFF MET (SEMI) EXPERTS (N>30)

## INTRODUCTIE



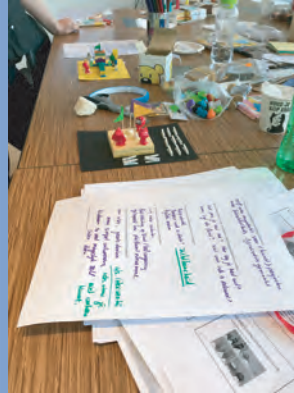
De potentiële waarde van datafysicalisatie verkennen.

## DATAKEUZE / VERZAMELEN



(Semi) professionals schreven eerst antwoorden op vragen rondom datafysicalisatie (ervaring, interesses, wat voor data, welke materialen en tools).

## MATERIALEN & TOOLS



Allerlei voorradig:

- Houten blokjes
- Lego (karakters & tape)
- Wol
- Tandenzokers
- Elastiekjes
- Plastic bekere
- Gekeurde stokjes
- Ballonnen
- 3Doodler
- Wasknijpers

## MAKEN



“Het onzichtbare zichtbaar maken.”  
Toolbox for data physicalization, die ook “outside the box” denkt.

## PRESENTEREN



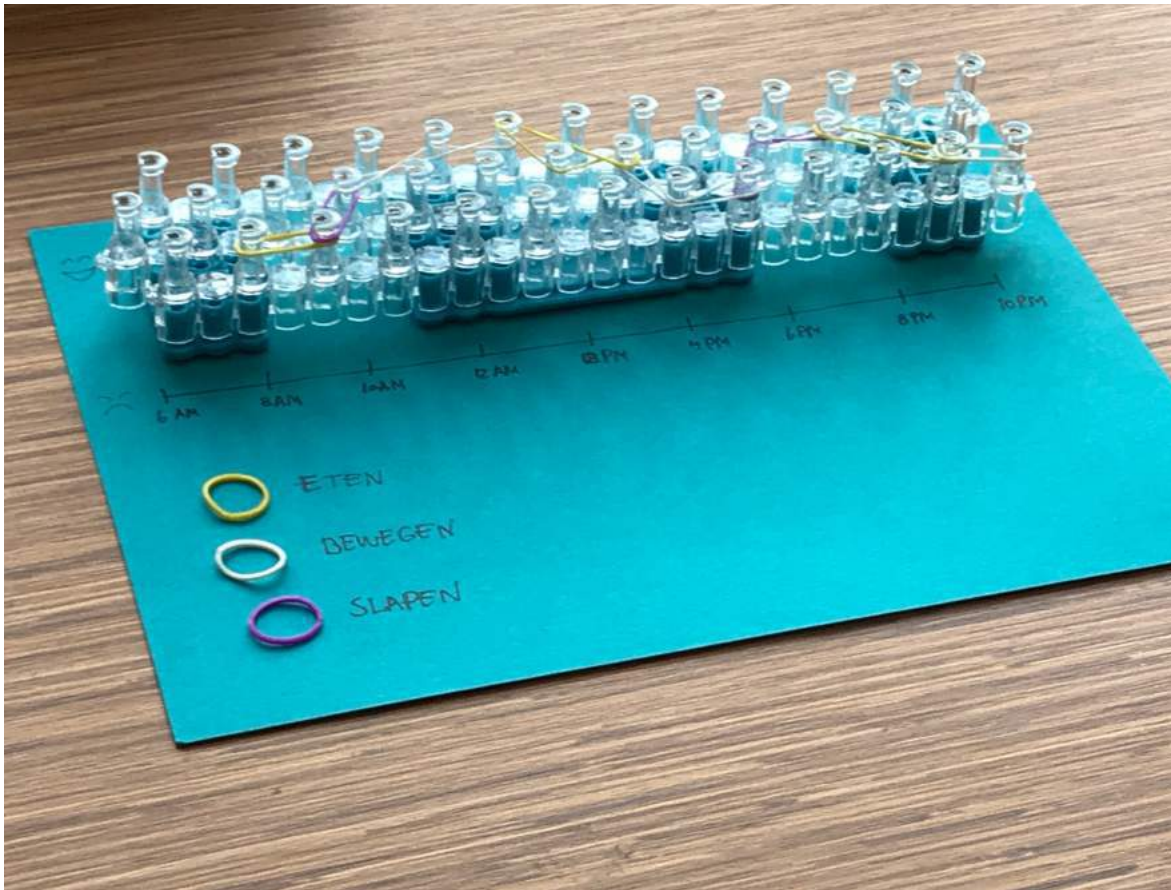
Fysicalisatie helpt bij het vertalen van doelen en ideeën aan anderen.

## REFLECTIE & RESULTATEN



Datafysicalisatie is niet het eind, maar beginpunt voor discussie en begrip.





Snelle fysicisatie door (semi) experts. De 3Doodler pen werd gebruikt voor live interactieve dataverzameling.

**VERKENNING DATAFYSICALISATIE**

**VRAGEN VAN  
PROFESSIONALS  
TIJDENS KICK OFF**

*“Ik vind interactieve dingen met elektronica leuk. Hoe maak je daar eenvoudige dataphys van?”*

*“Hoe hoog kan je de complexiteit van een ontwerp realiseren om meer inzichten te creëren?”*

*“Hoe kunnen we studenten zelf data laten fysicaliseren? Welke handvatten zijn daarbij nodig? Hoe kunnen we dat zo doen dat het nieuwe inzichten oplevert?”*

*“Op dit moment zijn er veel pakketten waarbij data ingeladen en gevisualiseerd worden. Daarbij wordt **TE WEINIG** nagedacht. Met deze “techniek” hoop ik meerwaarde te creëren.”*

*“Wat is het doel? Zorgen dat de datafysicalisatie niet het doel op zich wordt, zorgen voor ruimte voor de zingeving ervan.”*

*“Ben benieuwd hoe en wanneer dataphys meer wordt dan een visueel hulpmiddel is om iets uit te leggen. Kunnen kinderen ze zelf ook maken bijvoorbeeld? Of is dat te ingewikkeld?”*

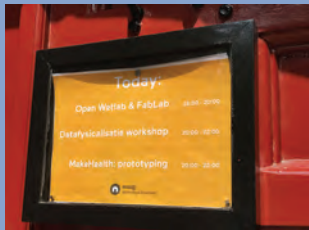
*“Ik ben geïnteresseerd in de mate waarin fysicalisaties leiden tot (kritisch) gesprek, elkaar uitleggen. Vraag hierbij is hoe je dit voor alle leerlingen zinvol maakt.”*

*“Hoe zou je dit zou kunnen toepassen binnen het onderwijs? Op welke manieren kun je data toegankelijker en intuïtiever maken?”*

# WORKSHOP ONDERDELEN

OPEN WAAG PUBLIEKE WORKSHOP = OPEN ( $N > 30$ )

## INTRODUCTIE



Veel uitleg en voorbeelden.

## DATAKEUZE / VERZAMELEN



Data was voorbereid in datakaartjes.

<http://www.digitallifecentre.nl/redactie/resources/datakaartjesvoordatafysicisatiezichtbaarslimmer.pdf>

## MATERIALEN & TOOLS



## MAKEN



## PRESENTEREN



Presenteren en discussiëren over oplossingen.

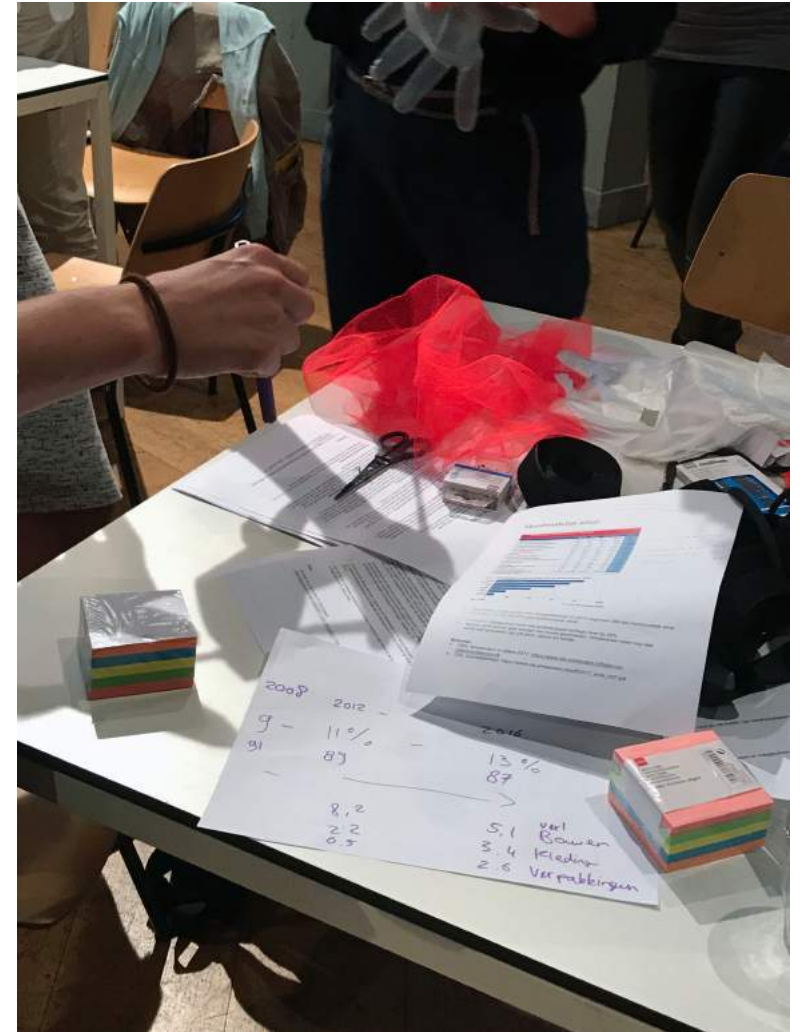
## REFLECTIE & RESULTATEN







Veel verschillende deelnemers (van jong tot oud, van grafisch ontwerper en data-analyst tot gepensioneerde) gingen tijdens de publieke workshop in zes groepen enthousiast aan de slag met het maken van datafysicalisaties.

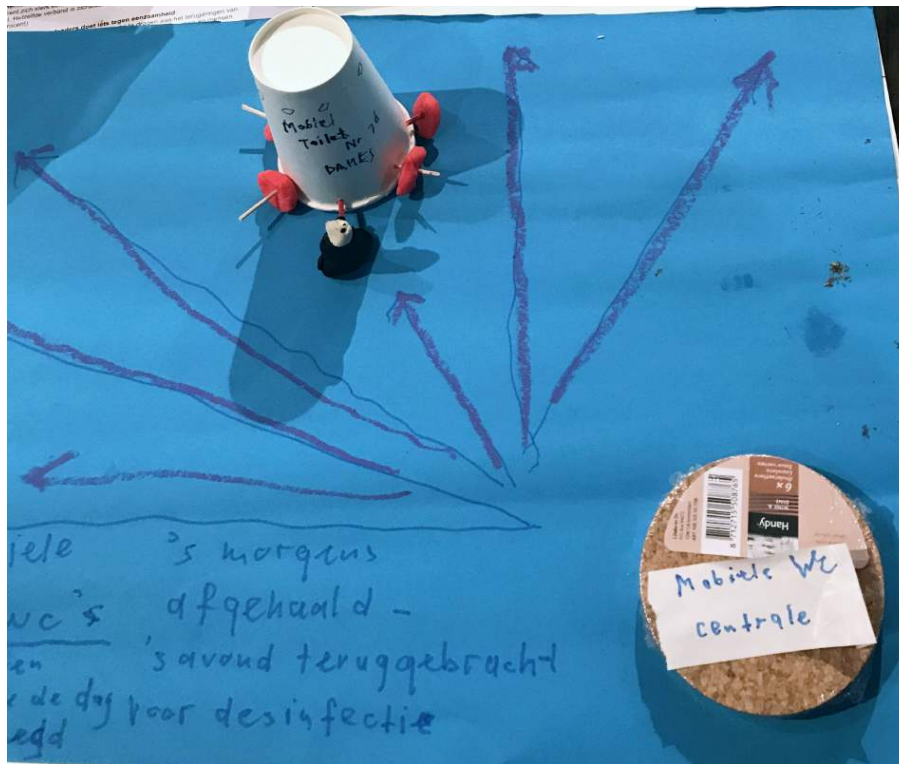


**ALGEMEEN PUBLIEK**

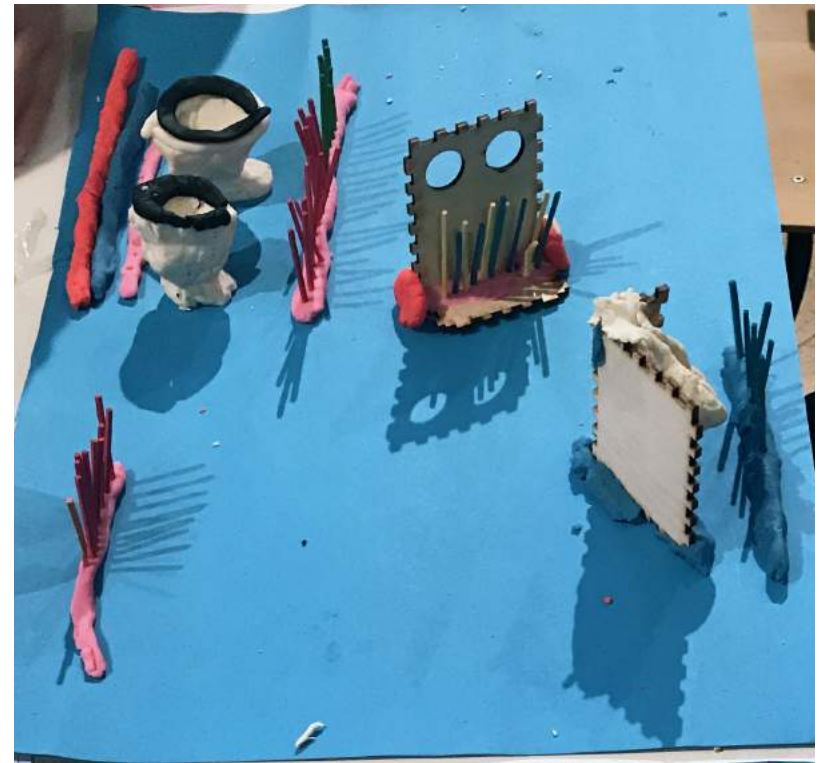




Fysicalisatie van openbare toiletten voor mannen en vrouwen in Amsterdam.



Fysicalisatie van een oplossing: mobiel toilet on-demand.



Er is gebruik gemaakt van gerecycled materiaal van de laser printer.



FYSICALISATIE VAN EENZAAMHEID IN AMSTERDAM





FYSICALISATIE VAN EENZAAMHEID IN AMSTERDAM





Interactieve fysicisatie van hooikoorts medicatie met Little bits.



Fysieke presentatie van data over eenzaamheid, creatief gecombineerd met gegevens over huishoudelijk afval.

# WORKSHOP ONDERDELEN

DOCENTEN SINT JAN | BASISSCHOOL (N=6)

## INTRODUCTIE



Uitleg met (Lego) voorbeelden.

<https://nl.pinterest.com/mekanis/information-physicalization/>

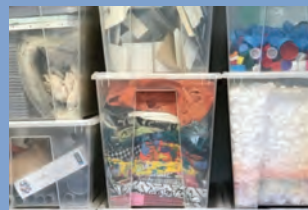
## DATAKEUZE / VERZAMELEN



Data was voorbereid in datakaartjes.

<http://www.digitallifecentre.nl/redactie/resources/datakaartjesvoordatafysicisatiezichtbaarslimmer.pdf>

## MATERIALEN & TOOLS



Bescheiden met materialen.

## MAKEN



In groepjes van twee, in een middagje.

*"Had al vrij snel een idee wat we konden gaan maken."*

## PRESENTEREN



Kleine groep, makkelijk presenteren.

## REFLECTIE & RESULTATEN



- Creativiteit
- Kritisch denken
- Samenwerken

*"Ik heb fijn met een collega samengewerkt."*



Doel: Ontwerpen van een lesformat voor datafysicalisatie met basisschool docenten Amsterdam

## WORKSHOP DOCENTEN - ST JAN SCHOOL





WORKSHOP DOCENTEN - ST JAN SCHOOL



# WORKSHOP ONDERDELEN

KINDEREN SINT JAN | BASISSCHOOL LEERLINGEN GROEP 7 EN 8 (N=90)

## INTRODUCTIE



Uitleg met voorbeelden en XL Lego.

<https://nl.pinterest.com/mekanis/information-physicalization>

## DATAKEUZE / VERZAMELEN



Kinderen zelf data verzameld rondom Thema vriendschap.

## MATERIALEN & TOOLS



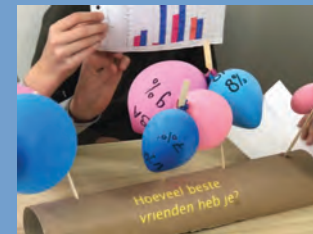
All out met materialen (recycled materiaal).

## MAKEN



Veel kinderen (in groepjes van drie), vrij aan de slag.

## PRESENTEREN

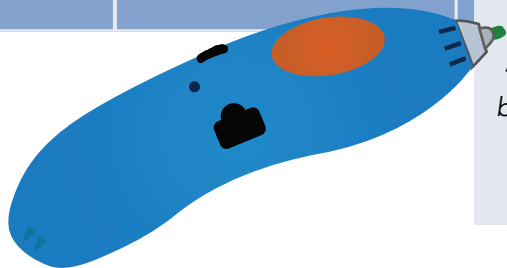


Presenteren voor de camera, voor een ander groepje.

## REFLECTIE & RESULTATEN



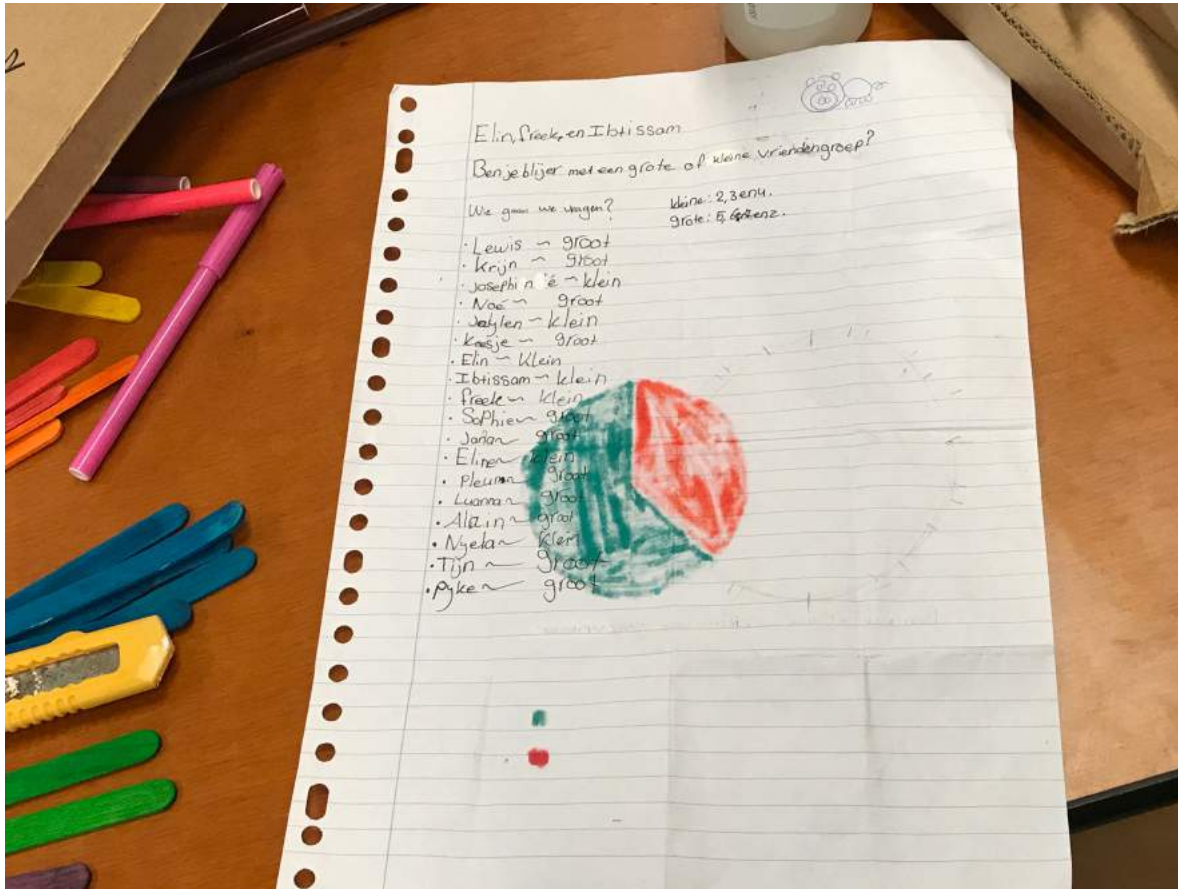
De resultaten zijn gepresenteerd in een grand finale presentatie aan ouders, docenten, onderzoekers en jongere leerlingen van de andere klassen.



"Ook 3Doodler, little bits, MaKeyMaKey en vinyl printer."



LESSEN DATAFYSICALISATIE VOOR KINDEREN - ST JAN SCHOOL



"Ben je blijer met een grote of kleine vriendengroep?"

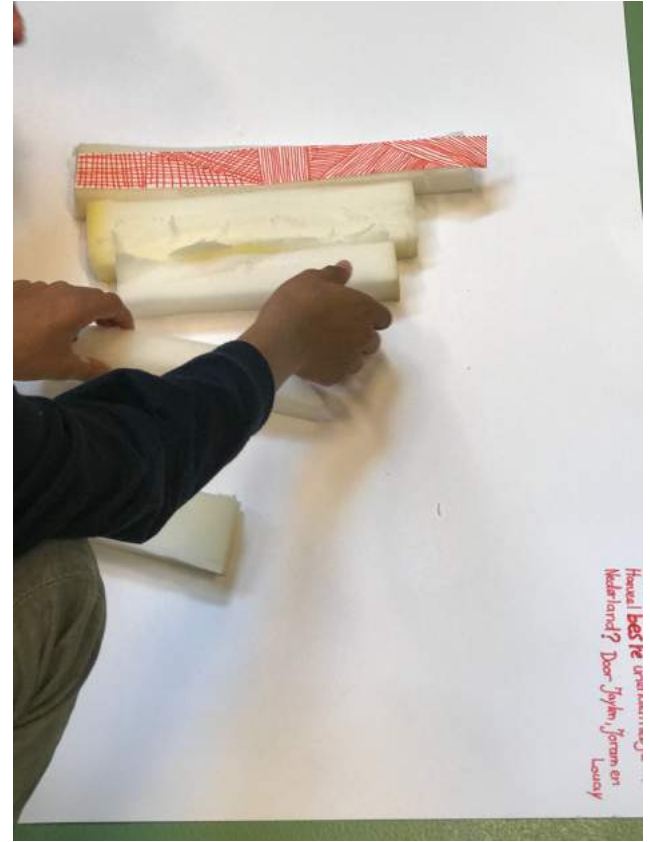
De kinderen hadden een week de tijd om zelf vragen te formuleren en data te verzamelen, onder begeleiding van docenten. Het thema binnen deze sessies was vriendschap.



Vervolgens gingen ze aan de slag met datafysicalisatie.







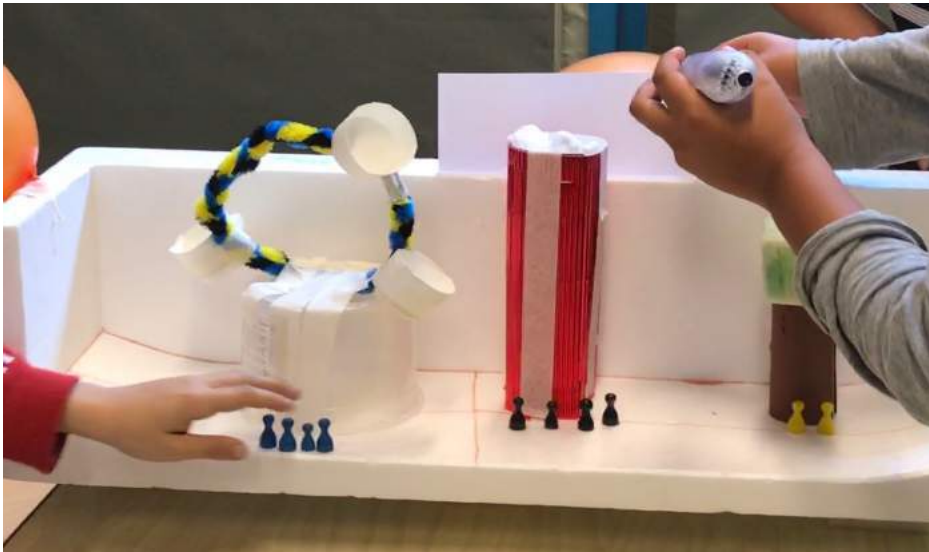




De kinderen bespreken de data en kijken hoe ze het kunnen fysicaliseren, ook met gerecyceld materiaal van de laser snijder.







De leerlingen gebruikten de 3Doodler-pen om te versieren en hun datafysicalisaties te annoteren.



De negentig kinderen (in groepen van drie) maakten in totaal 30 datafysicalisaties.



De antwoorden op de vragen die de kinderen hadden bedacht, zijn gefysicaliseerd op verschillende manieren; van grote tastbare cirkeldiagrammen en staafdiagrammen tot ruimtelijke objecten, waarin de afmetingen iets zeggen over de cijfers en het onderwerp.



## MEISJES



## JONGENS



Twee groepen leerlingen demonstreerden hun gegevens met een 'mystery grab box' experience, op verschillende manieren.



Fysicalisatie van de vraag: "Hoeveel vrienden heb je nodig om gelukkig te zijn?"



Creaties met de 3Doodler pen zijn verwerkt in het ontwerp.



Fysicalisatie door basisschoolleerlingen van de resultaten op de vraag: "Hoeveel beste vrienden heb je?"



De visualisatie van de vraag zelf is gemaakt met de vinyl snijder.

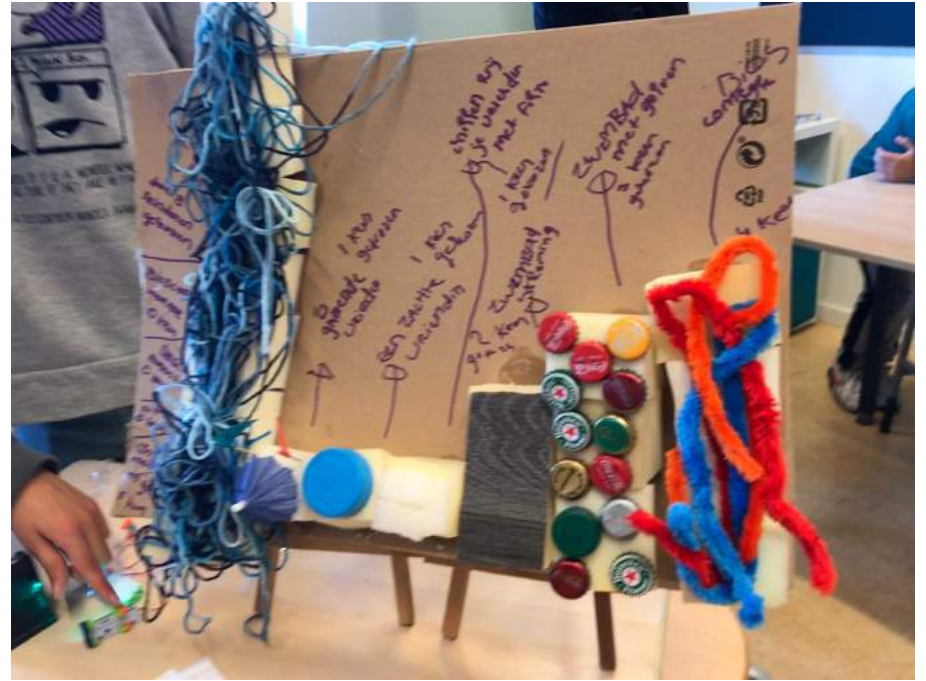




Interactieve fysicisatie met vloeistof en Little bits electronica omtrent voorkeuren voor binnen- of buiten spelen met vrienden.



Fysicisatie over het belang van eerlijk zijn tegen vrienden.







Interactieve fysicisatie van de vraag of de leerlingen liever met hun vrienden whatsappen of bellen.



Met de MaKey MaKey waren leerlingen erin geslaagd om interactieve beltonen toe te voegen.





Verschillende groepen leerlingen lieten allerlei fysieke representaties zien rondom de vraag wat zij het liefste doen met hun vrienden, zoals binnen gamen of buiten spelen.



De leerlingen gebruikten de Little bits voor een interactieve count-down met een vallend doek, om hun fysicisering te onthullen. Ze maakten fysiek hoe de nieuwe leerlingen zich voelden over hun nieuwe school.

# WORKSHOP ONDERDELEN

MASTER STUDENTEN - LERAAR ECONOMIE (N=11)

## INTRODUCTIE



Introductie en presentatie met voorbeelden en het bespreken van het doel van deze aanpak.

## DATAKEUZE / VERZAMELEN



Het in beeld brengen van de resultaten uit het eigen vooronderzoek.

## MATERIALEN & TOOLS



Allerlei materialen, zoals gekleurde lucifers, bouwsteenstenen en kleine latjes. De toevoeging van digitale technologie is achterwege gelaten.

## MAKEN



Duur: 40 minuten aan de fysicisatie.

## PRESENTEREN



Iedereen presenteerde elkaar hun werk. Gezien de grootte van de groep zijn alle fysicisaties bekeken.

## REFLECTIE & RESULTATEN



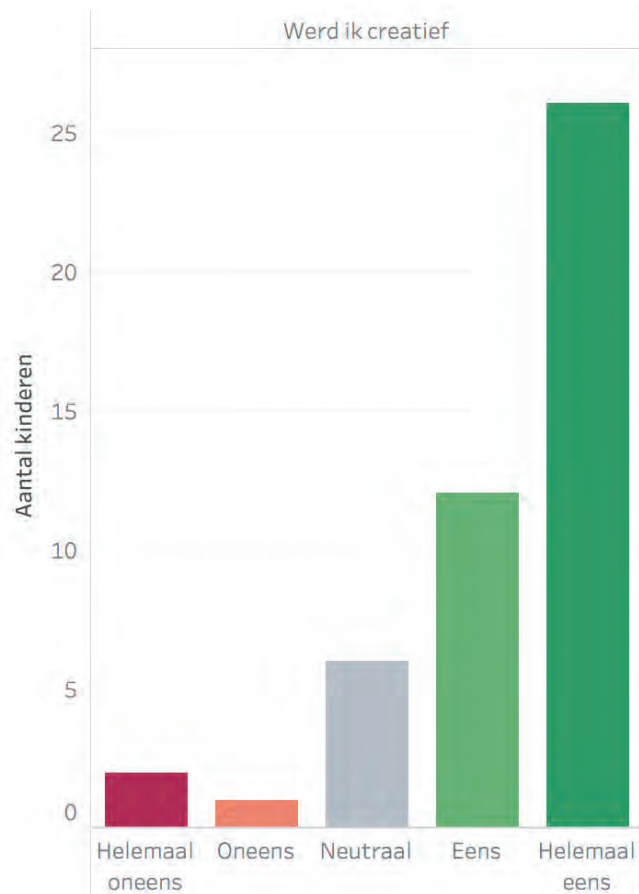
*"Ik had eerst geen idee wat ik wilde maken. Ik pakte spulletjes die ik leuk vond en gedurende het proces werd mijn resultaat duidelijker..."*



# RESULTATEN

KINDEREN - SINT JAN SCHOOL

Door de les...



"Je moet alles zelf bedenken"

"Leuke opdracht"

"Ik kon me helemaal uitleven"

'WERD IK CREATIEF'

Volgens mij kwam dit door....

"Werd ik creatief"

"Ik heb iets vets gemaakt"

# RESULTATEN

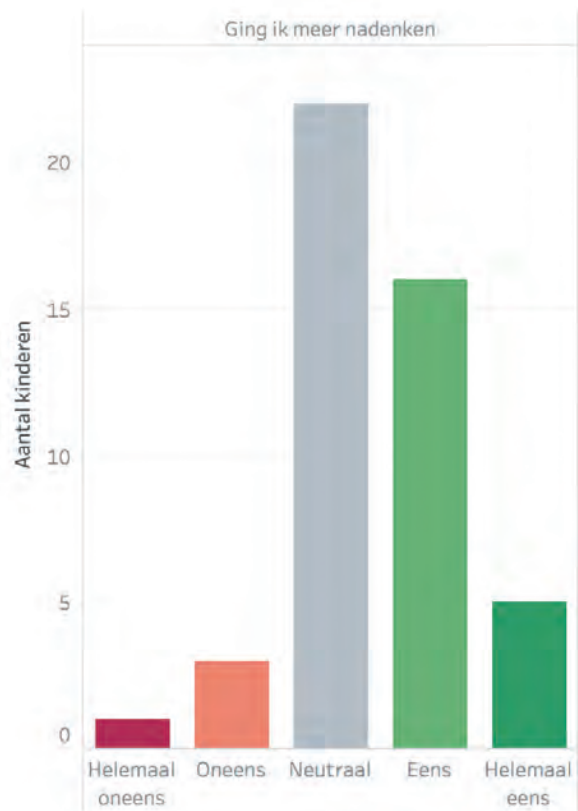
KINDEREN - SINT JAN SCHOOL

Door de les...

"Dat ik ging denken of het goed was"

"Dat ik scherper was"

"Een paar momenten stond ik er langer bij stil"



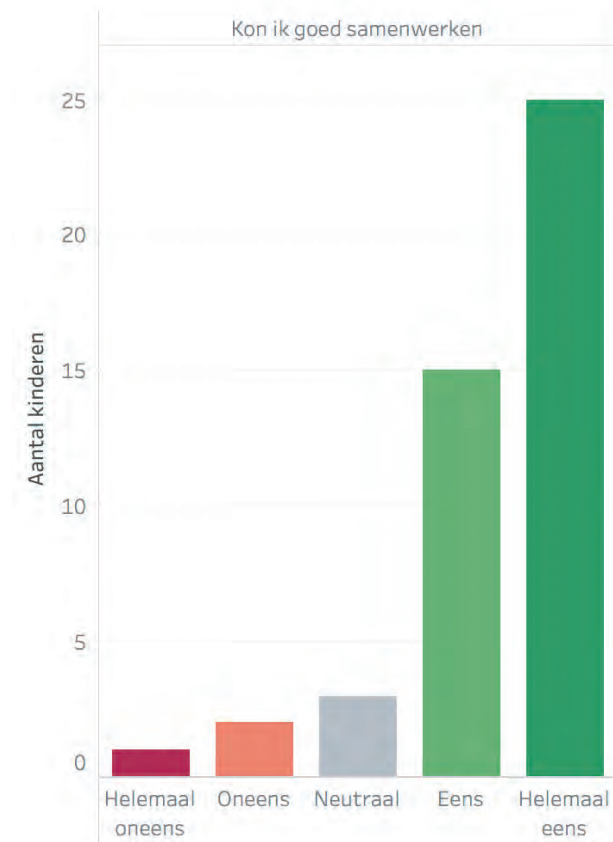
"Er meer ideeën in mijn hoofd opkwamen"

"Mijn (nieuwe) ideeën"

# RESULTATEN

KINDEREN - SINT JAN SCHOOL

Door de les...



"Iedereen begreep mij"

"Iedereen luisterde naar elkaar"

"Dit merkte ik aan: de sfeer"

'KON IK GOED SAMENWERKEN'

Volgens mij kwam dit door...

"Samen knutselen met mijn groepje"

"De inzet van de mensen waarmee ik werkte"





# RESULTATEN

KINDEREN - SINT JAN SCHOOL (N=47)  
Groep 7 en 8 (2 en 4 oktober)

## STELLINGEN

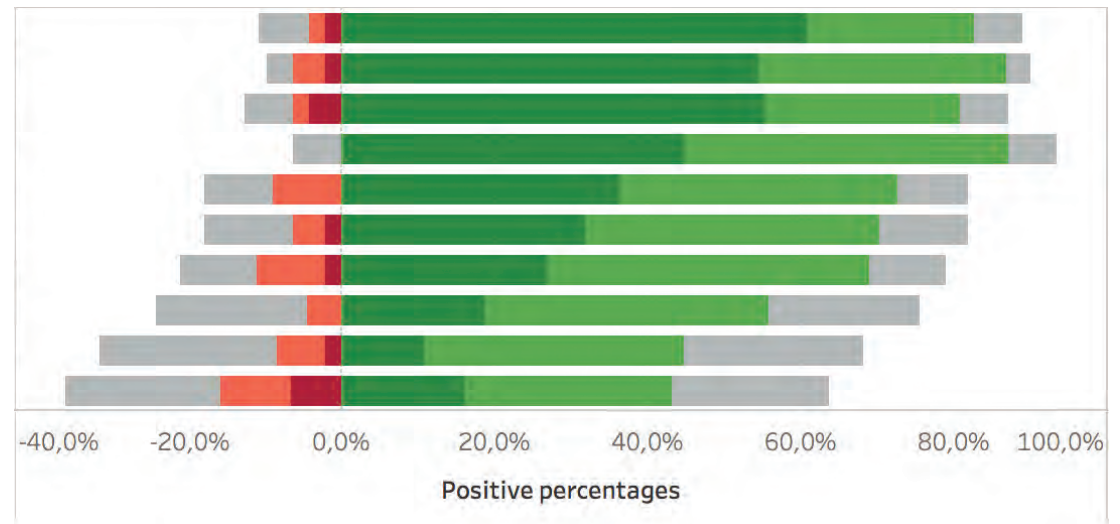
Tijdens de les....

- Ik vond het een leuke les
- Kon ik goed samenwerken
- Werd ik creatief
- Kon ik de data begrijpen
- Ik ben trots op wat ik heb gemaakt
- Kon ik een ander mijn idee uitleggen
- Kreeg ik nieuwe ideeën
- Ik heb geleerd van de les
- Ging ik meer nadenken
- Kon ik een oplossing verzinnen

**M**  
(1-5 Likert scale,  
5 = helemaal mee eens)

- 4,4
- 4,3
- 4,3
- 4,3
- 4,0
- 3,9
- 3,8
- 3,7
- 3,5
- 3,4

## RESULTATEN



Neutraal

Oneens

Helemaal oneens

Mee eens

Helemaal mee eens

# RESULTATEN

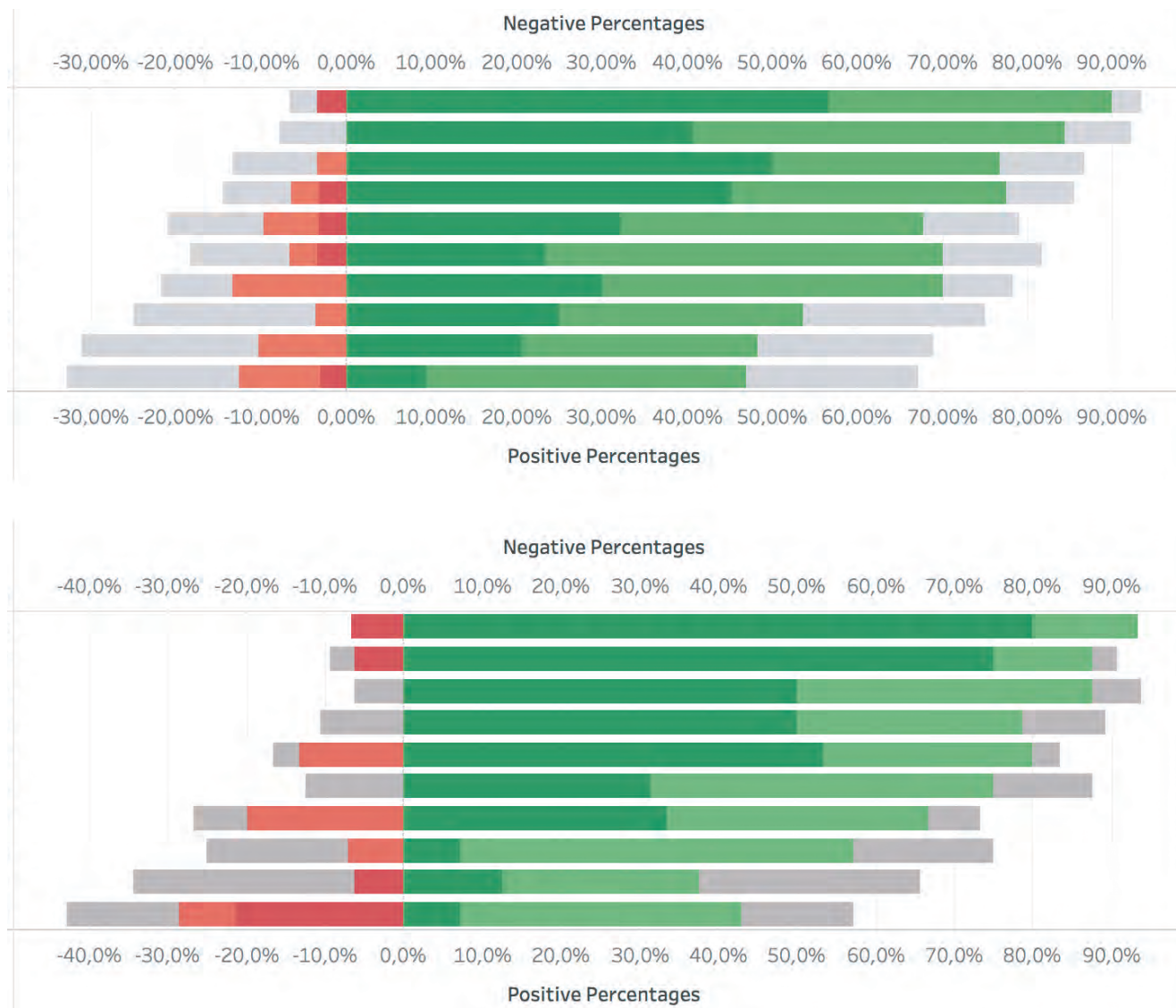
## KINDEREN SINT JAN SCHOOL

(N=31)

Question	M
Kon ik goed samenwerken	4,4
Kon ik de data begrijpen	4,3
Ik vond het een leuke les	4,2
Werd ik creatief	4,1
Kon ik een ander mijn idee goed uitleggen	3,8
Kreeg ik nieuwe ideeën	3,8
Ik ben trots op wat ik gemaakt heb	3,8
Ik heb geleerd van de les	3,7
Kon ik een oplossing verzinnen	3,6
Ging ik meer nadenken	3,4

(N=16)

Question	M
Ik vond het een leuke les	4,6
Werd ik creatief	4,5
Kon ik de data begrijpen	4,4
Ik ben trots op wat ik gemaakt heb	4,3
Kon ik goed samenwerken	4,2
Kon ik een ander mijn idee goed uitleggen	4,1
Kreeg ik nieuwe ideeën	3,8
Ik heb geleerd van de les	3,6
Ging ik meer nadenken	3,4
Kon ik een oplossing verzinnen	3,0



Neutraal

Oneens

Helemaal oneens

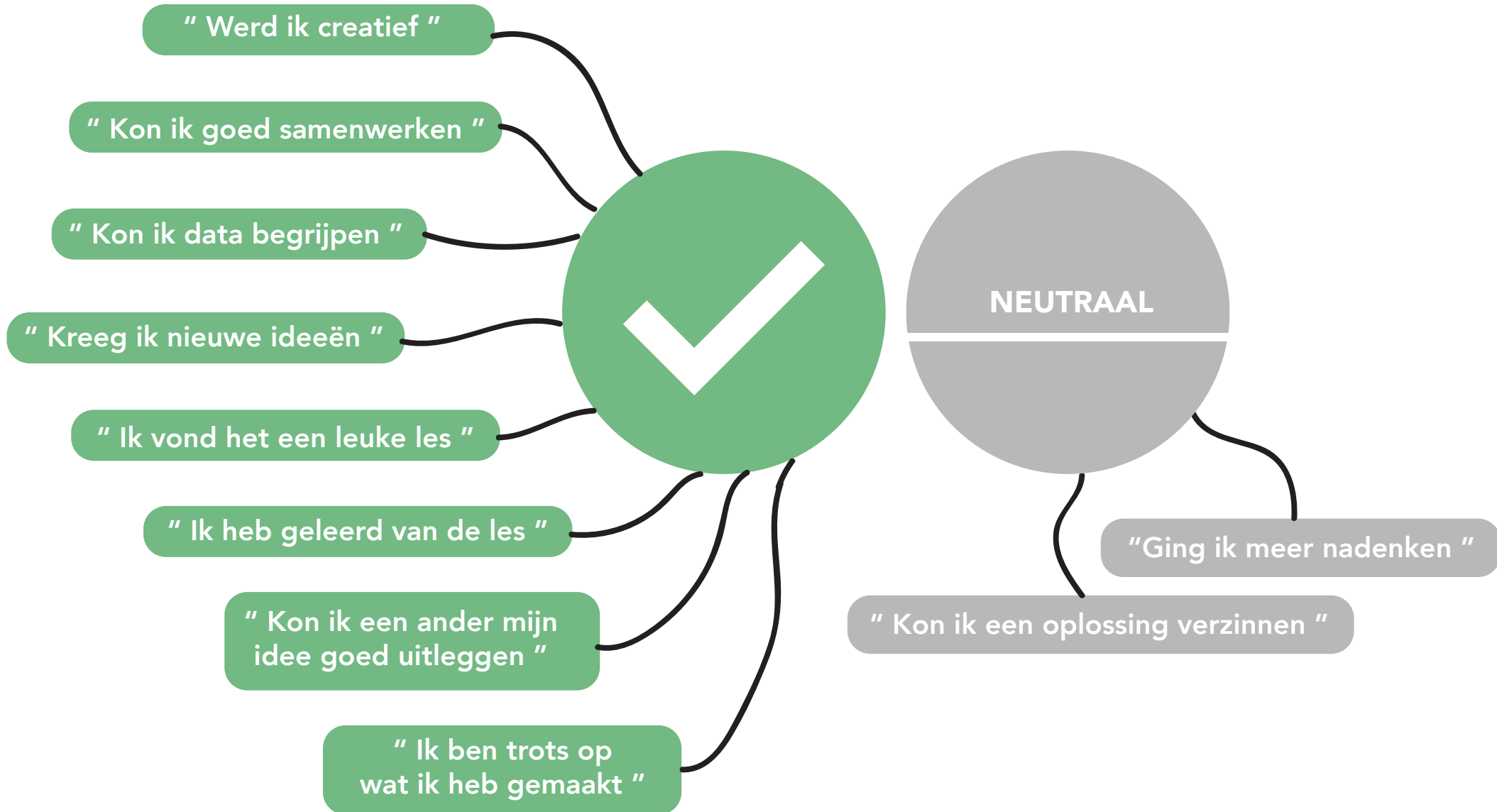
Mee eens

Helemaal mee eens

# RESULTATEN

KINDEREN SINT JAN SCHOOL (N=47)

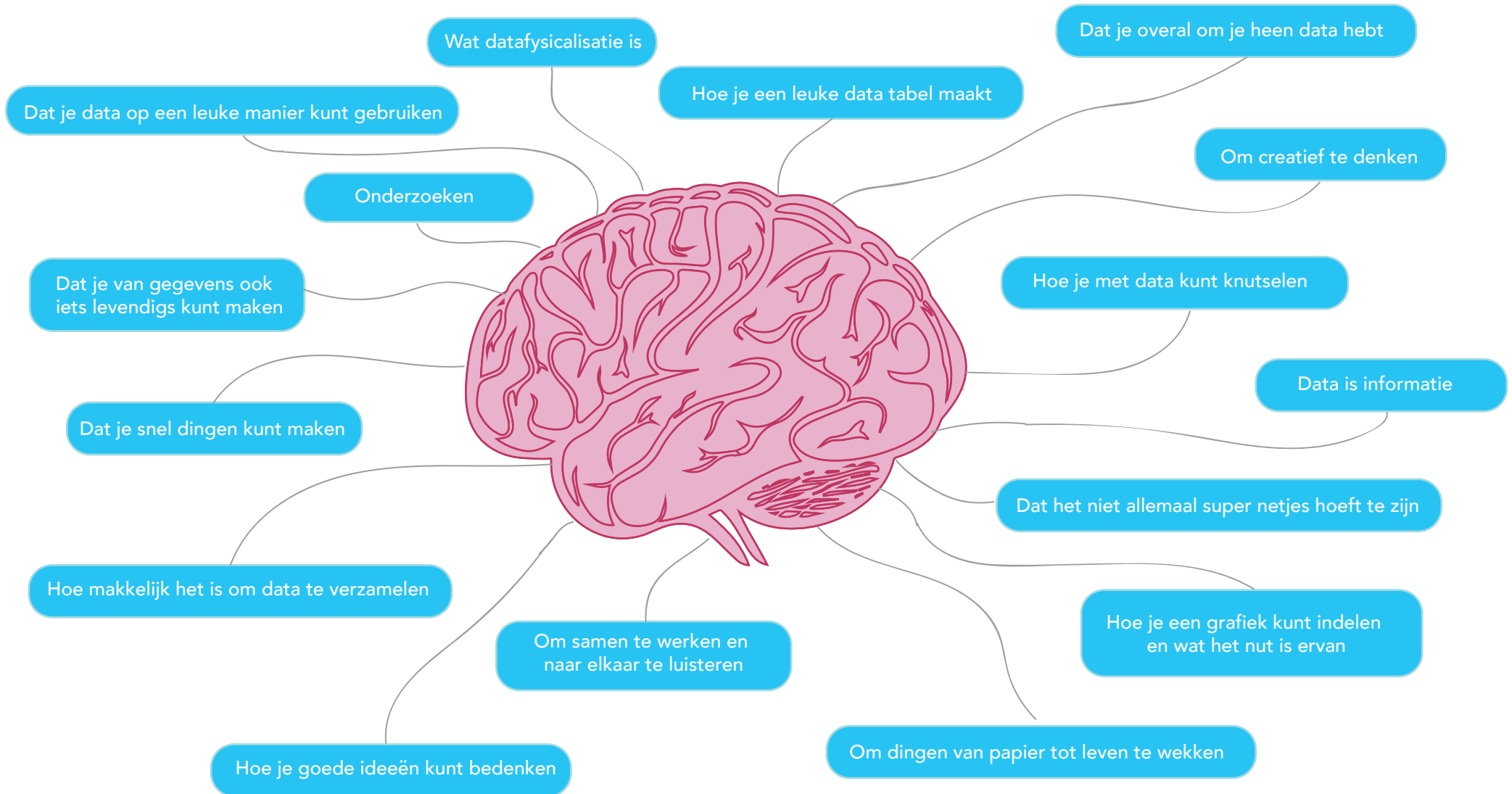
Tijdens de les...



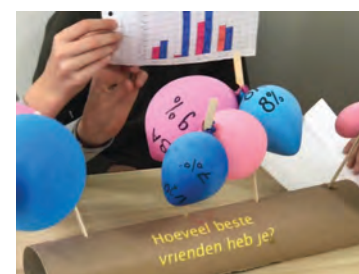
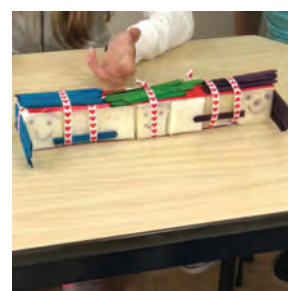
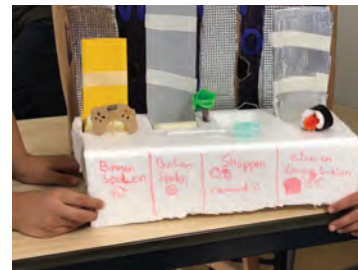


# DIT HEB IK GELEERD

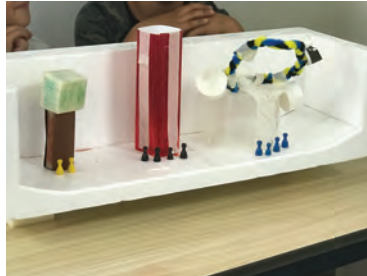
KINDEREN - SINT JAN SCHOOL



# IK BEN TROTS OP WAT IK GEMAAKT HEB



# IK BEN TROTS OP WAT IK GEMAAKT HEB

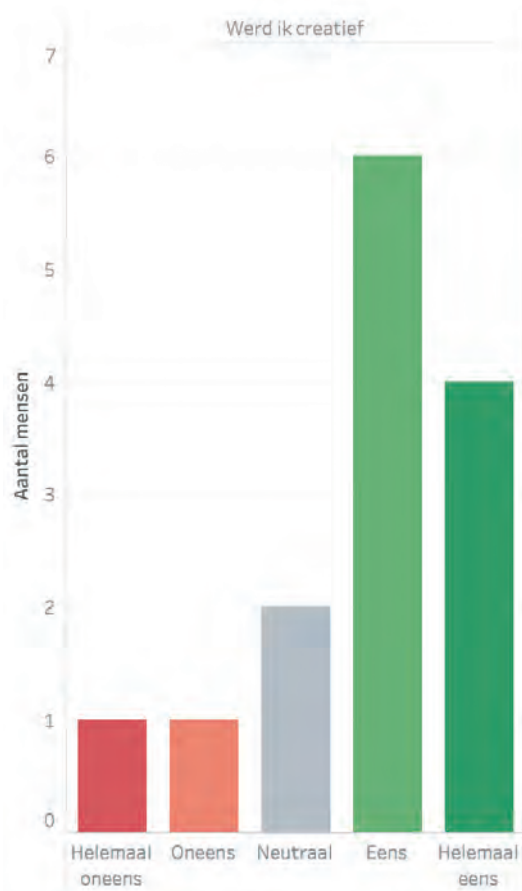




# RESULTATEN

## PUBLIEKE WORKSHOP WAAG = OPEN

Door de les...



"Verschillende manieren zoeken om bepaalde datatypes te visualiseren"

"Door in een groep te denken wordt je speelser"

"Het combineren van spullen"

'WERD IK CREATIEF'

Volgens mij kwam dit door....

"Ik werd enthousiast en ik ging dingen proberen"

"Het beschikbare materiaal, samenwerken met een beeldende kunstenaar"

# RESULTATEN

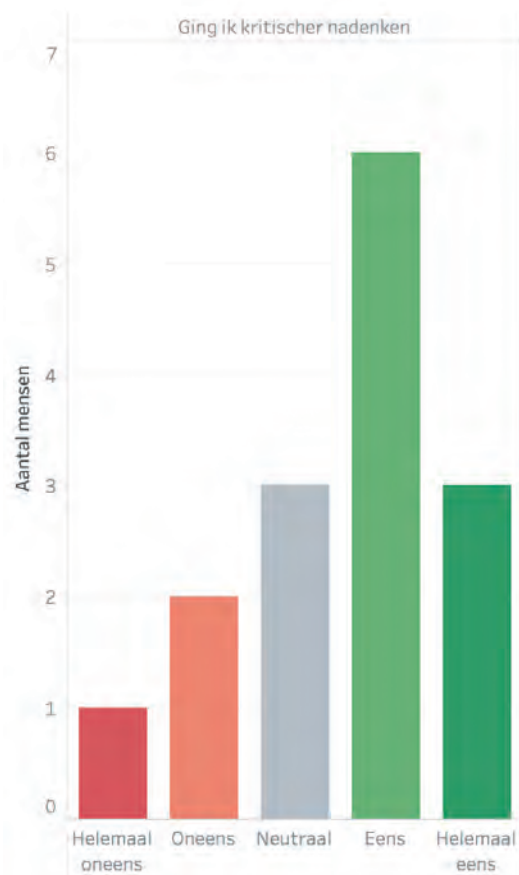
## PUBLIEKE WORKSHOP WAAG = OPEN

Door de les...

"Dat ik gegevens in verhouding ging zien/ omzetten"

"Dat cijfers op zich NIETS zeggen"

"Dat ik me bewust werd van de verhoudingen"



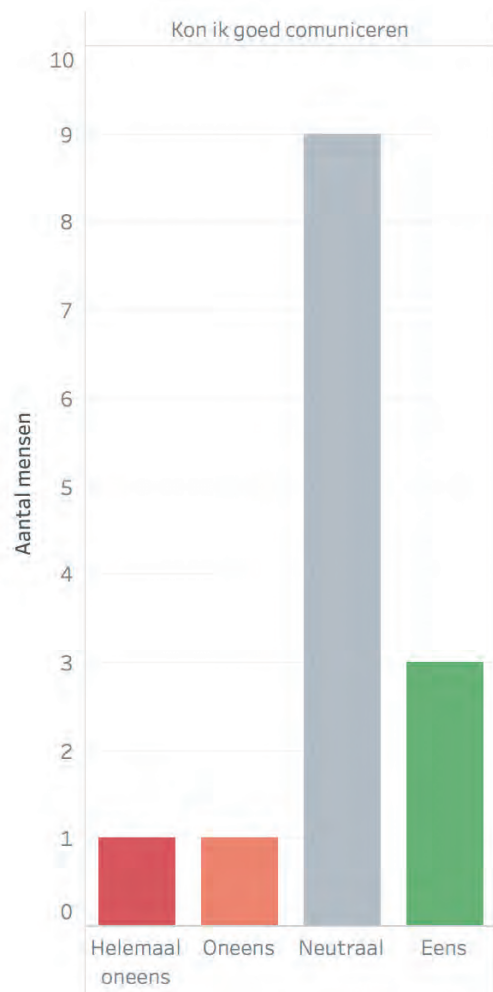
"Dat ik eerst de data goed ging bekijken"

"Ik wilde feiten meten."

# RESULTATEN

## PUBLIEKE WORKSHOP WAAG = OPEN

Door de les...



"Verschillende meningen voor visualisatie"

"Meer contact met andere knutselaars"

'KON IK GOED COMMUNICEREN'

Volgens mij kwam dit door...



"Drie weten meer dan één: input van anderen"



# RESULTATEN

PUBLIEKE WORKSHOP WAAG = OPEN (N=15)

## STELLINGEN

Tijdens de workshop....

Werd ik creatief

Ging ik kritischer nadenken

Kon ik goed communiceren

**M**

(1-5 Likert scale,  
5 = helemaal mee eens)

3,7



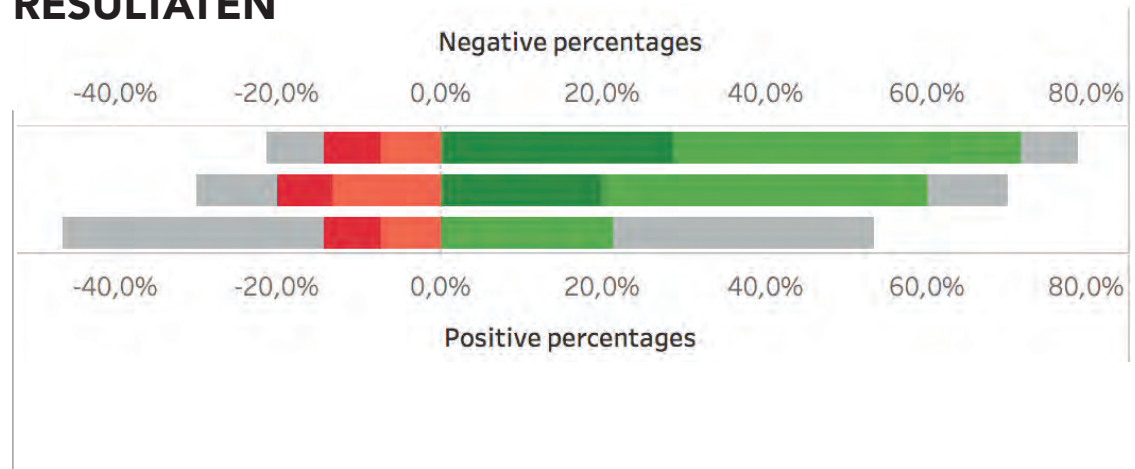
3,5



3,0



## RESULTATEN



Neutraal

Oneens

Helemaal oneens

Mee eens

Helemaal mee eens

# RESULTATEN

DOCENTEN - SINT JAN SCHOOL

Door de les...



"Verschillende materialen te gebruiken"

"Had al vrij snel een idee wat we konden gaan maken"

'WERD IK CREATIEF'

Volgens mij kwam dit door....

"We wilden de data visueel maken en de voorwerpen knutselen"

# RESULTATEN

DOCENTEN - SINT JAN SCHOOL

Door de les...

Ging ik kritischer nadenken



Eens



"Ik wilde de tekst doorgronden - teruglezen - hardop lezen"

"Grafieken goed bekijken, achtergrond data bekijken"

'GING IK KRITISCHER NADENKEN'

Volgens mij kwam dit door...



"Het analyseren van de grafiek"

"Kritisch lezen en overleggen"



# RESULTATEN

DOCENTEN - SINT JAN SCHOOL

Door de les...

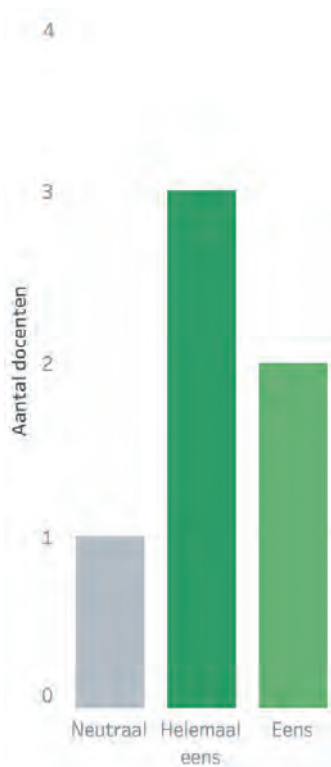
"Ik heb fijn met een collega samenwerkt waar ik normaal gesproken (nog) niet mee samenwerk"

"Veel overleggen"

'KON IK GOED COMMUNICEREN'

Volgens mij kwam dit door...

"Fijn als iemand anders je 'zwakke' punten aanvult"



# RESULTATEN

DOCENTEN - SINT JAN SCHOOL (N=6)

## STELLINGEN

Tijdens de workshop....

Kon ik goed communiceren

Werd ik creatief

Ging ik kritischer nadenken

**M**

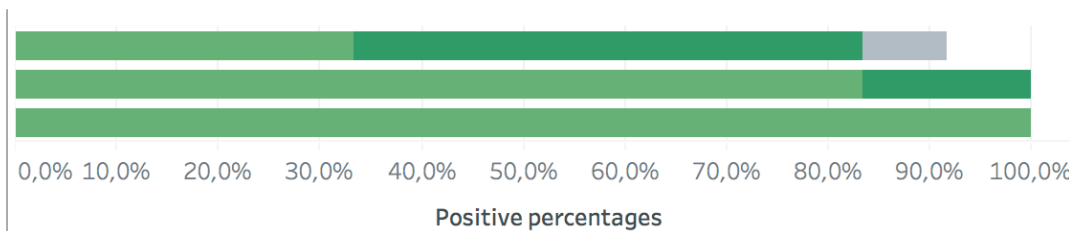
(1-5 likert scale,  
5 = helemaal mee eens)

4,3

4,2

4,0

## RESULTATEN



Neutraal

Oneens

Helemaal oneens

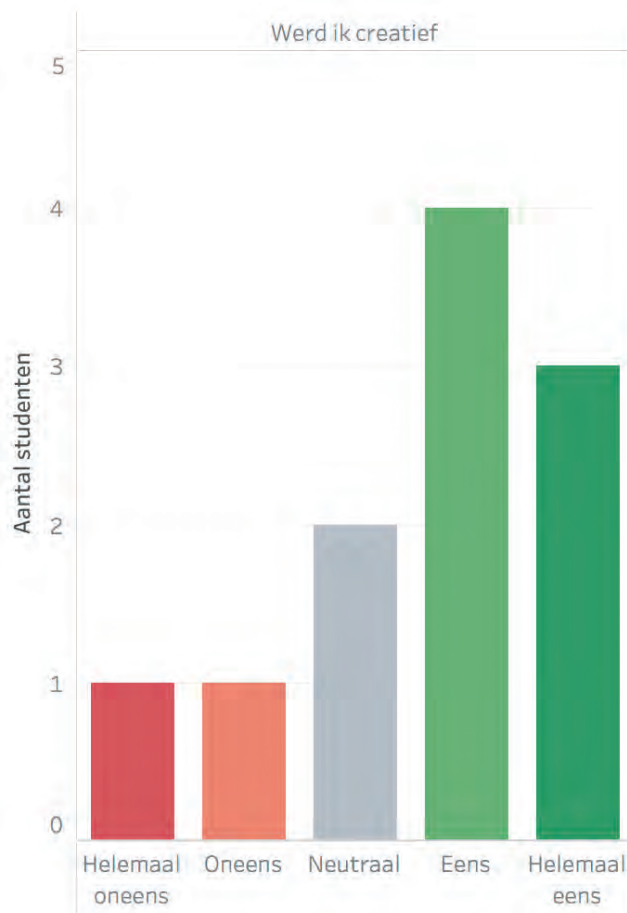
Mee eens

Helemaal mee eens

# RESULTATEN

## MASTER STUDENTEN LERAAR ECONOMIE

Door de les...



"Ik kreeg creatieve les-ideeën"

"Ik ben niet zo creatief, daar heb ik meer tijd voor nodig."

'WERD IK CREATIEF'

Volgens mij kwam dit door....



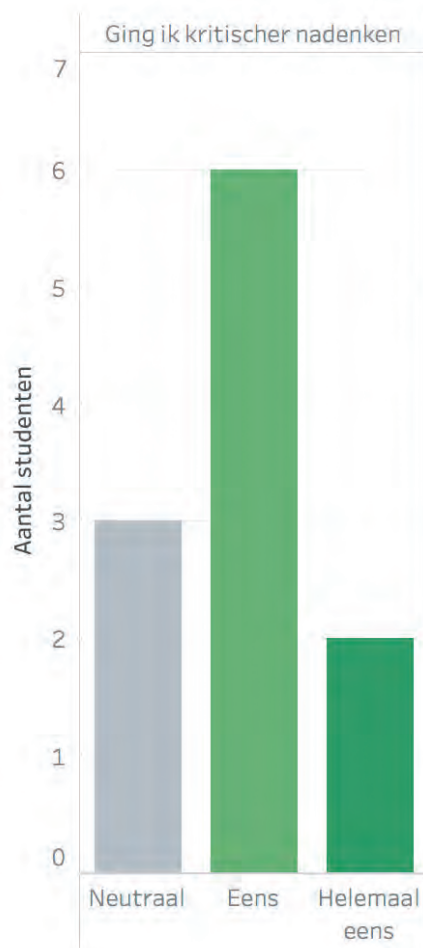
"Ik heb niet het idee dat ik creatief was, merkte dat ik onzeker werd en ik denk altijd van mijzelf dat ik niet creatief ben."



# RESULTATEN

## MASTER STUDENTEN LERAAR ECONOMIE

Door de les...



"Hoe zet ik platte cijfers om in zichtbare beelden"

"Door vragen die medestudenten stelde, moest ik echt weer over mijn onderzoek nadenken"

'GING IK KRITISCHER NADENKEN'

Volgens mij kwam dit door...



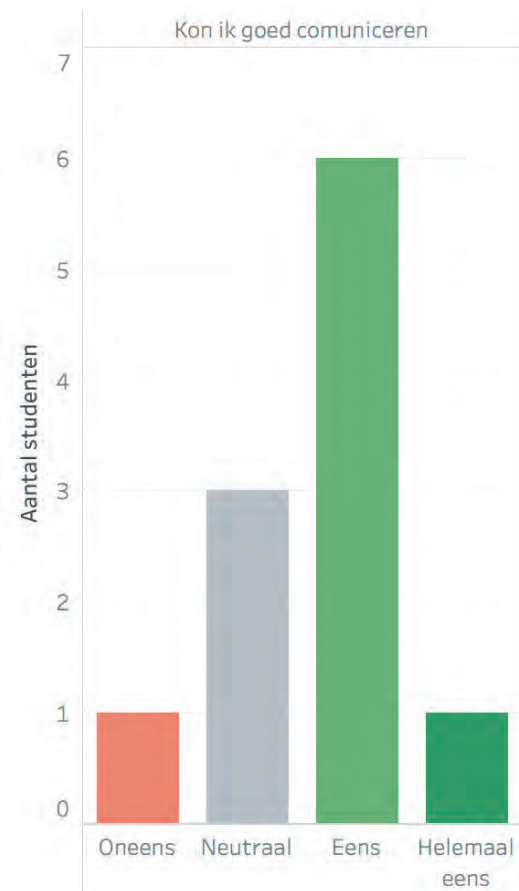
"Ik ging kritisch denken doordat ik het voor mijn klasgenoot duidelijk wilde hebben"

"Op een andere manier naar mijn data kijken"

# RESULTATEN

## MASTER STUDENTEN LERAAR ECONOMIE

Door de les...



"Het presenteren en selecteren:  
wat ga ik vertellen en hoe  
ga ik het overbrengen"

"Terug naar de kern"

'KON IK GOED  
COMMUNICEREN'

Volgens mij kwam dit door...



Meerderheid  
"Kon goed communiceren  
tijdens de workshop"

"Het gezamenlijk kijken  
naar de resultaten"

# RESULTATEN

MASTER STUDENTEN LERAAR ECONOMIE (N=11)

## STELLINGEN

Tijdens de les....

Ging ik kritischer nadenken  
Kon ik goed communiceren  
Werd ik creatief

M

(1-5 likert scale,  
5 = helemaal mee eens)

3,9



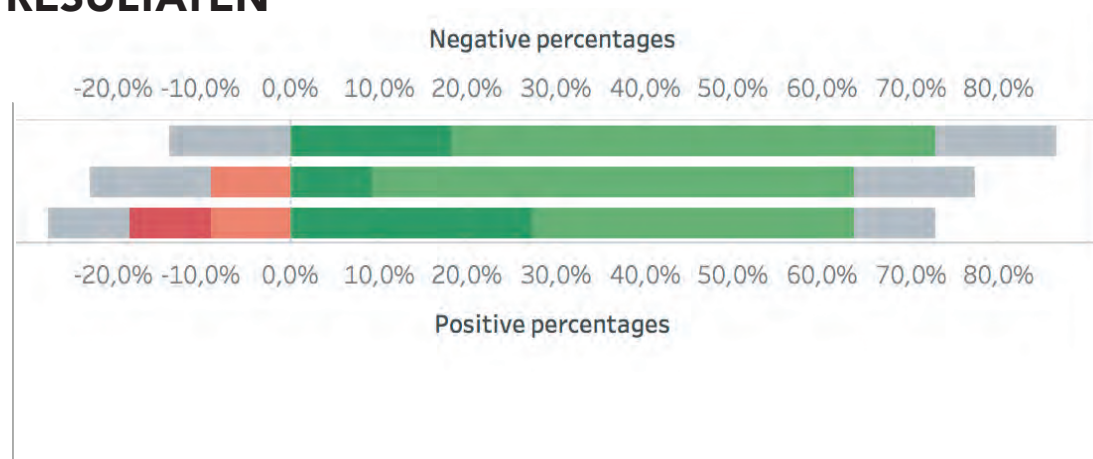
3,6



3,6



## RESULTATEN



Neutraal

Oneens

Helemaal oneens

Mee eens

Helemaal mee eens



## Doel (functie)

Bruikbaar  
Passend  
Efficiënt

.....  
.....  
.....  
.....

## Materialen

.....  
.....  
.....

## Fysieke vorm

Esthetiek  
Structuur  
Verschijning  
Sensorisch  
Groot

.....  
.....  
.....

## Interactief

Dynamisch  
Gedrag  
Vermakelijk  
Presentatie  
Technisch vernuft  
Discussie

.....  
.....

## Informatie (data)

Objectiviteit  
Zelf verzameld  
Betrouwbaarheid  
Nauwkeurigheid  
Transparantie

.....  
.....  
.....

# Succesvolle fysicalisatie

Leg hier je 10x15 foto  
van fysicalisatie neer

## Verhaal (concept)

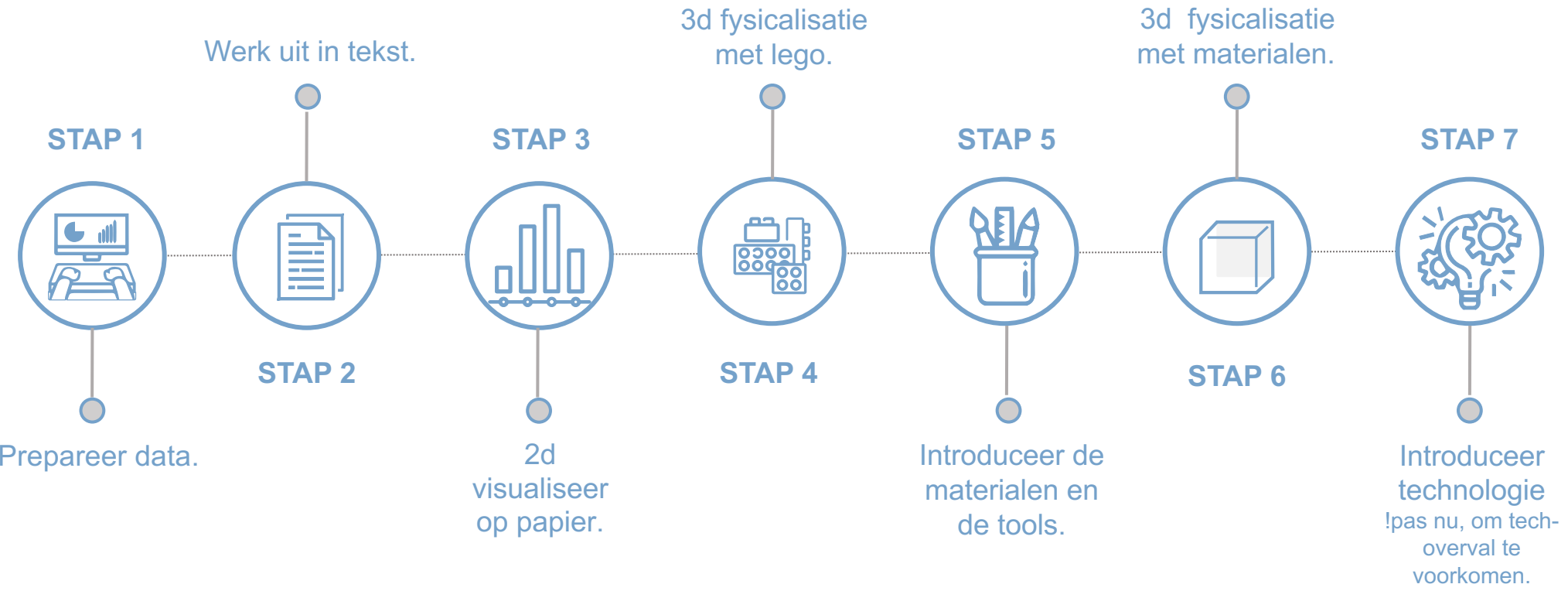
Interessant	Betekenisvol	.....
Relevant	Verrassend	.....
Nieuw	.....	.....

## Wat maakt een goede fysicalisatie?

*Wat zijn volgens jou de ingrediënten die leiden tot een succesvolle datafysicalisatie? Voel je vrij dit zelf aan te passen en in te vullen.*

# WORKSHOP ONDERDELEN

<p><b>INTRODUCTIE</b></p> <p>→</p>  <p>Uitleg met (Lego) voorbeelden</p>	<p><b>DATAKEUZE / VERZAMELEN</b></p> <p>→</p>  <p>Data voorbereiden op datakaartjes of zelf maken</p>	<p><b>MATERIALEN &amp; TOOLS</b></p> <p>→</p>  <p>Bewust met materialen en tools</p>	<p><b>MAKEN</b></p> <p>→</p>  <p>In groepjes</p>	<p><b>PRESENTEREN</b></p> <p>→</p>  <p>Aan elkaar presenteren</p>	<p><b>REFLECTIE &amp; RESULTATEN</b></p> <p>→</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li> Creativiteit</li> <li> Critisch denken</li> <li> Samenwerken</li> </ul>
<p><b>Wat maakt een goede datafysicalisatie les....</b></p>					
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



## FYSICALISATIE PROCES





**Het proces van data fysiek maken draagt bij aan 21ste -eeuwse vaardigheden.**



**AANBEVELINGEN & CONCLUSIE**

# RESULTATEN

TOTAAL ALLE PARTICIPANTEN MET INGEVULDE VRAGENLIJSTEN (  $N=79$  )

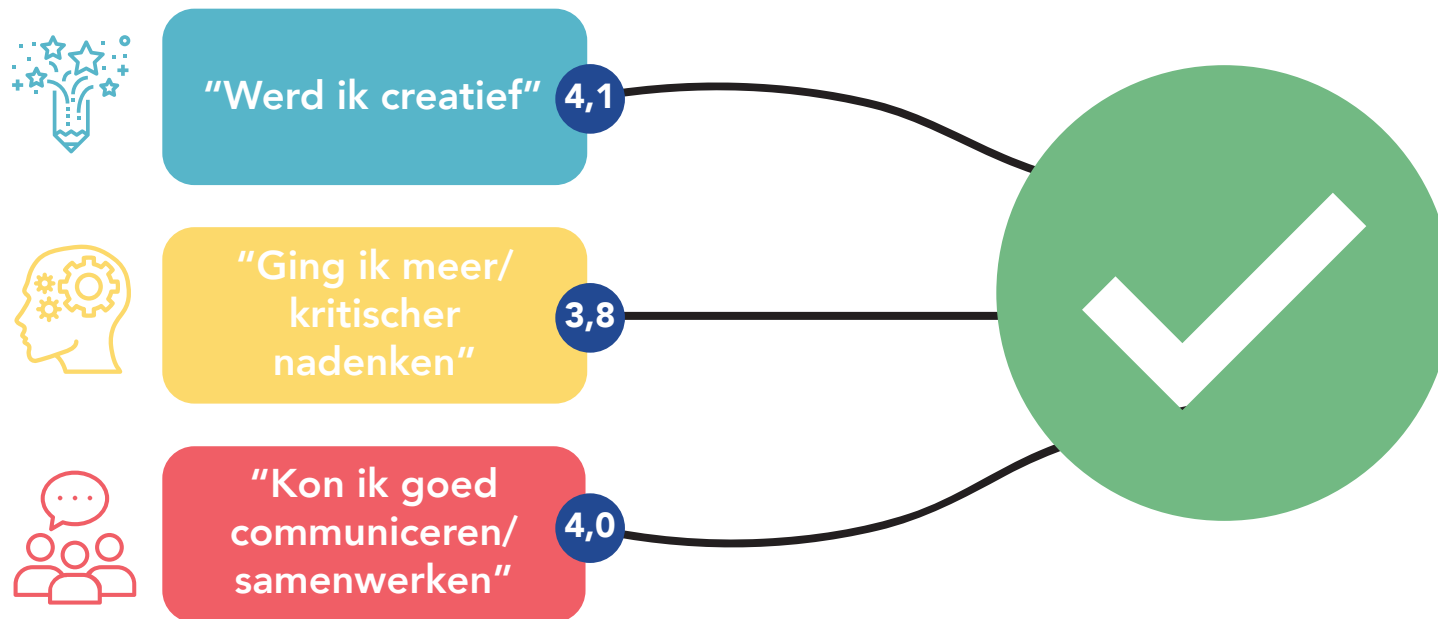
KINDEREN ST JAN SCHOOL (  $n=47$  )

DOCENTEN ST JAN SCHOOL (  $n=6$  )

WAAG (  $n=15$  )

MASTER STUDENTEN LERAAR ECONOMIE (  $n=11$  )

Tijdens de les...



**M** = Gemiddelde

1 = Helemaal oneens

2 = Oneens

3 = Neutraal

4 = Eens

5 = Helemaal mee eens

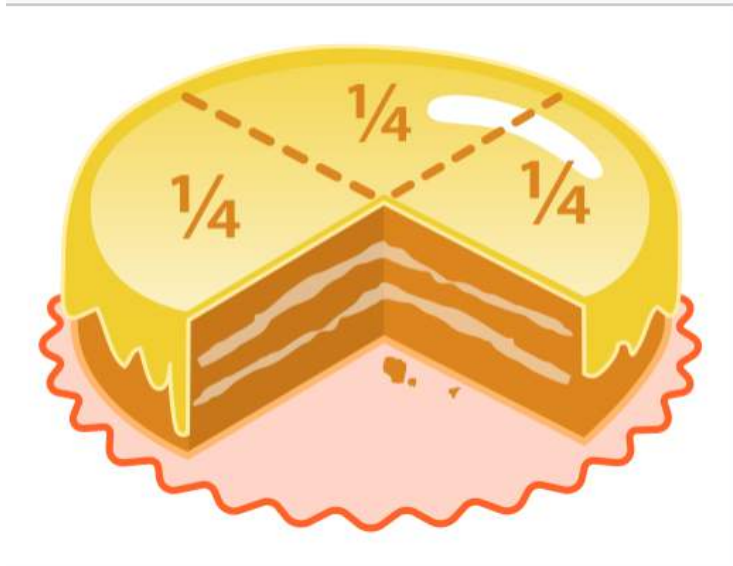
# VOORBEELDEN DATAFYSICALISATIE

## ZIE OOK

het [Pinterest bord datafysicalisatie](https://www.pinterest.com/wissendenken/data-physicalisation-graffiti) (https://www.pinterest.com/wissendenken/data-physicalisation-graffiti)  
het speciaal aangemaakte [Information Physicalisation bord](https://www.pinterest.com/mekanis/information-physicalization) (https://www.pinterest.com/mekanis/information-physicalization)  
en op [Dataphys](http://dataphys.org/list) (http://dataphys.org/list)



2D → 3D



HOME / REKENEN & CIJFERS

## Speeltaart breuken

€24.95

Verdeel jij de taart in 3 stukken? Spelenderwijs leren kinderen wiskundige vaardigheden.



# TAART IN ONDERWIJS

## UITLEGGEN VAN BREUKEN. EDUCATIEF MIDDEL



---

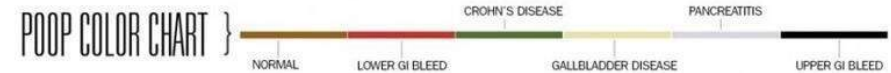
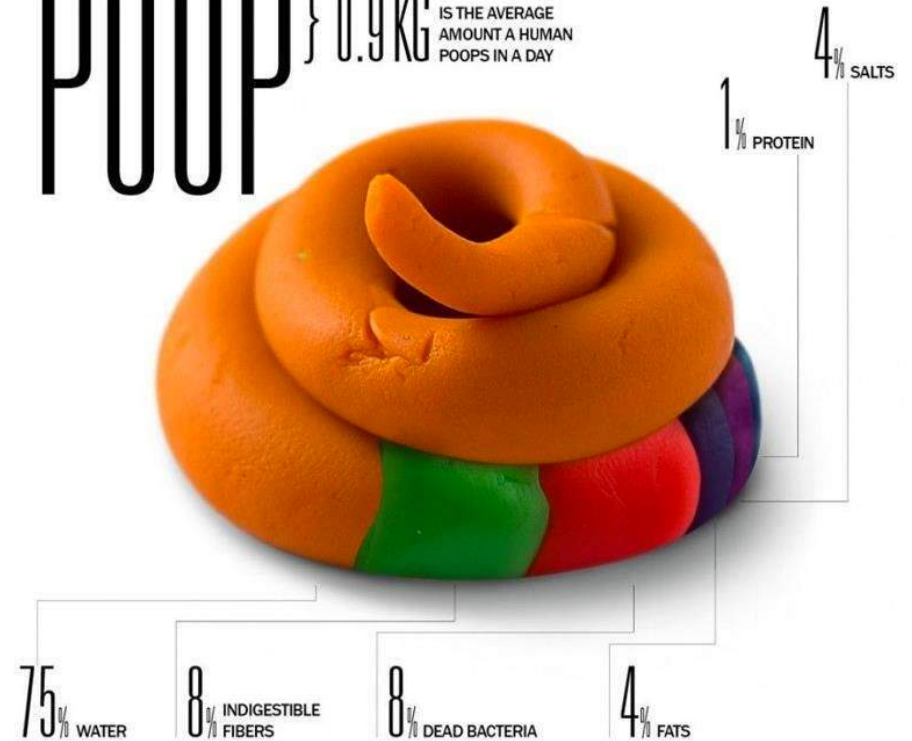
# KEYBOARD FREQUENCY

## SCULPTURE

Credits: Mike Knuepfel

# KNOW YOUR POOP

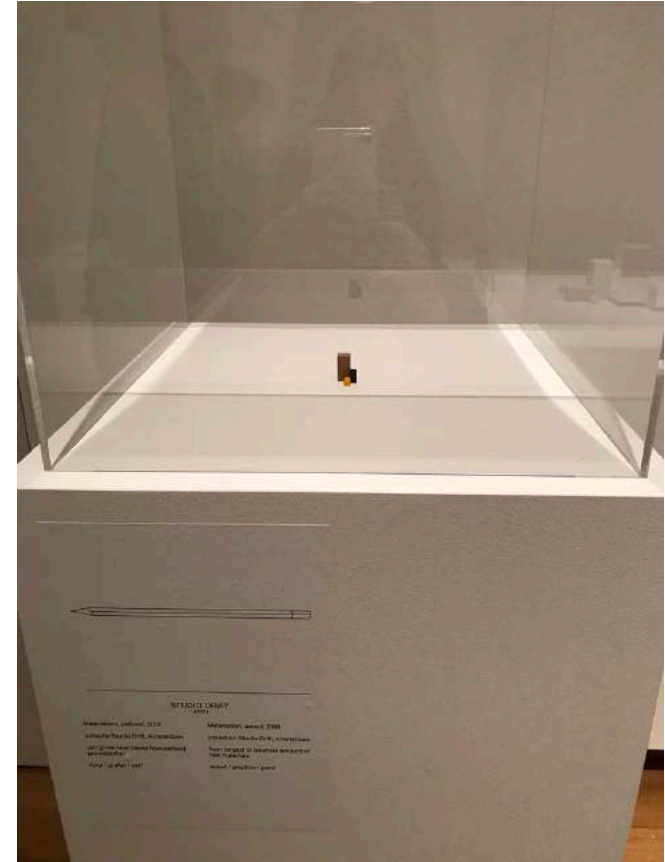
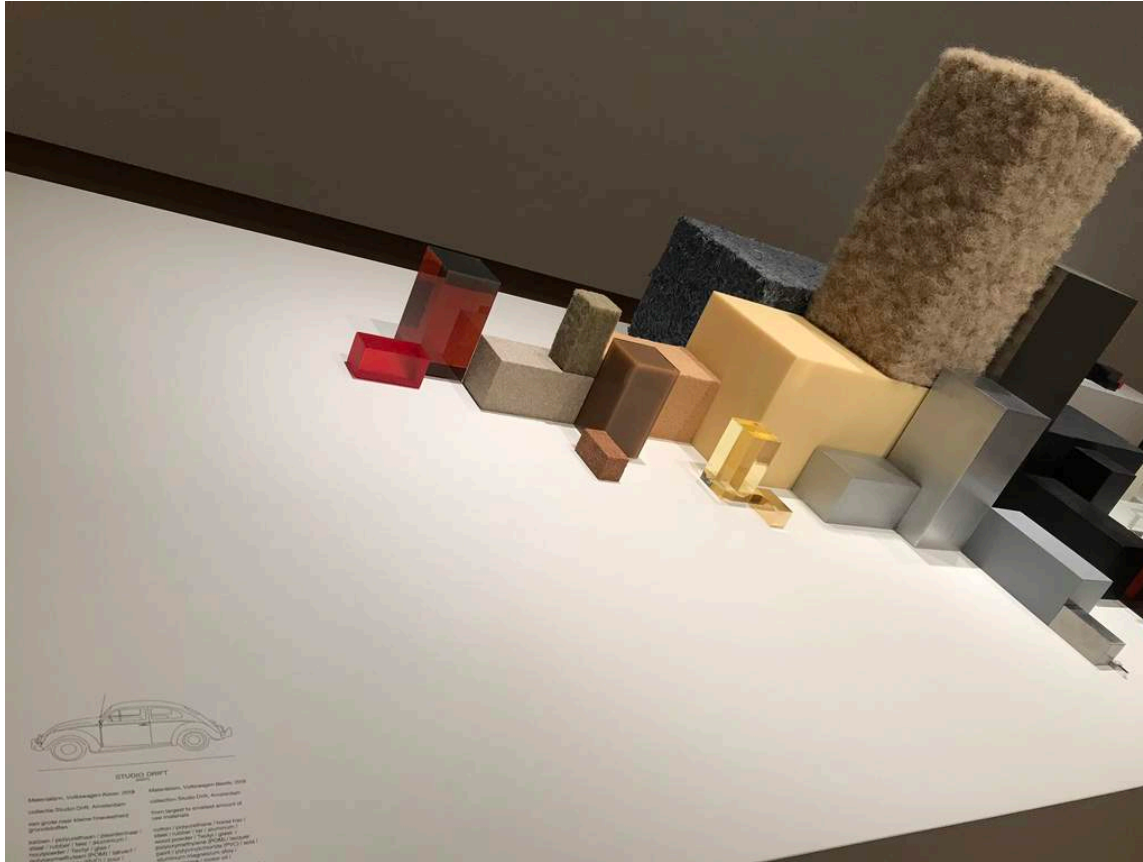
0.9 KG } IS THE AVERAGE AMOUNT A HUMAN POOPS IN A DAY



## KNOW YOUR POOP

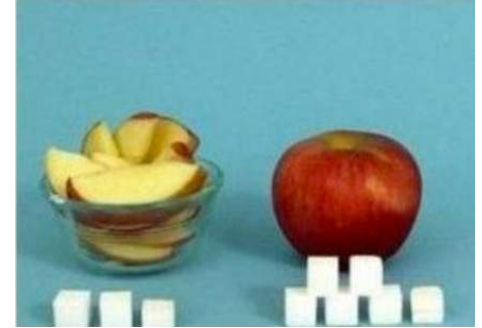
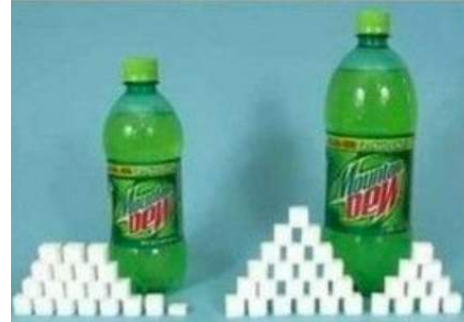
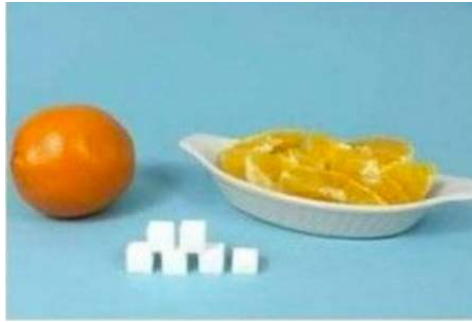
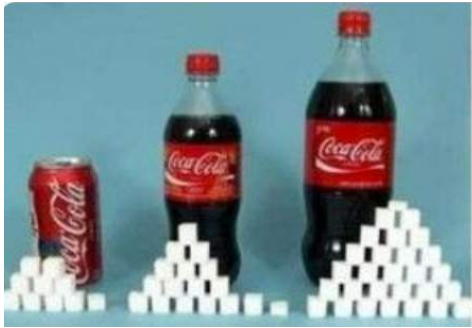
### PHYSICAL REPRESENTATION OF CONTENTS





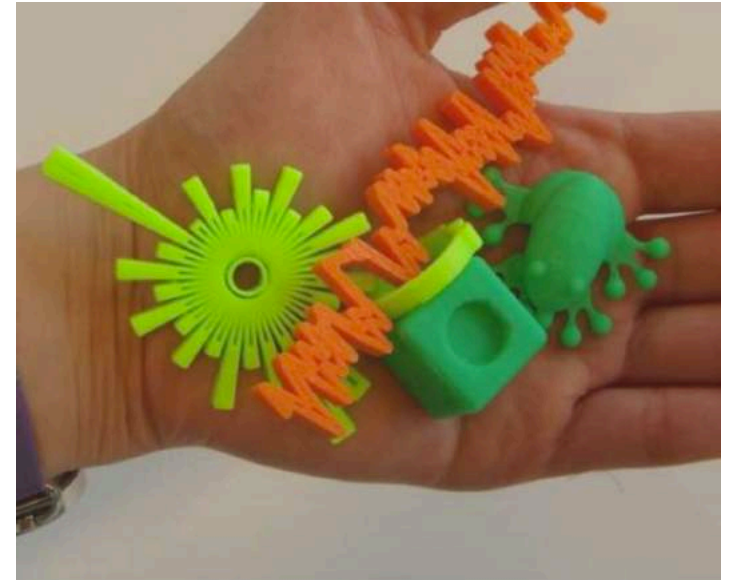
# STUDIO DRIFT

## HOEVEEL MATERIAAL BEVAT EEN OBJECT?



---

# HOEVEEL SUIKER ZIT ER IN VOEDSEL?

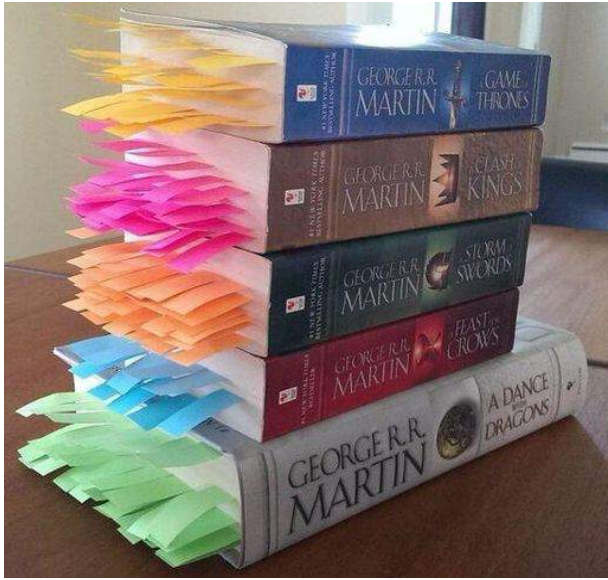


---

# 3D GEPRINTE BELONINGEN

GEBASEERD OP WORK-OUT DATA | MET DIGITALE FABRICAGE & INTERACTIEVE TECHNIEKEN

Credits: Rohit Ashok Khot



# GAME OF THRONES

**LEFT: EVERY DEATH IN THE GAME OF THRONES NOVELS, BOOKMARKED**  
**RIGHT: BRAIDED HAIR IS A REPRESENTATION OF BATTLES WON**

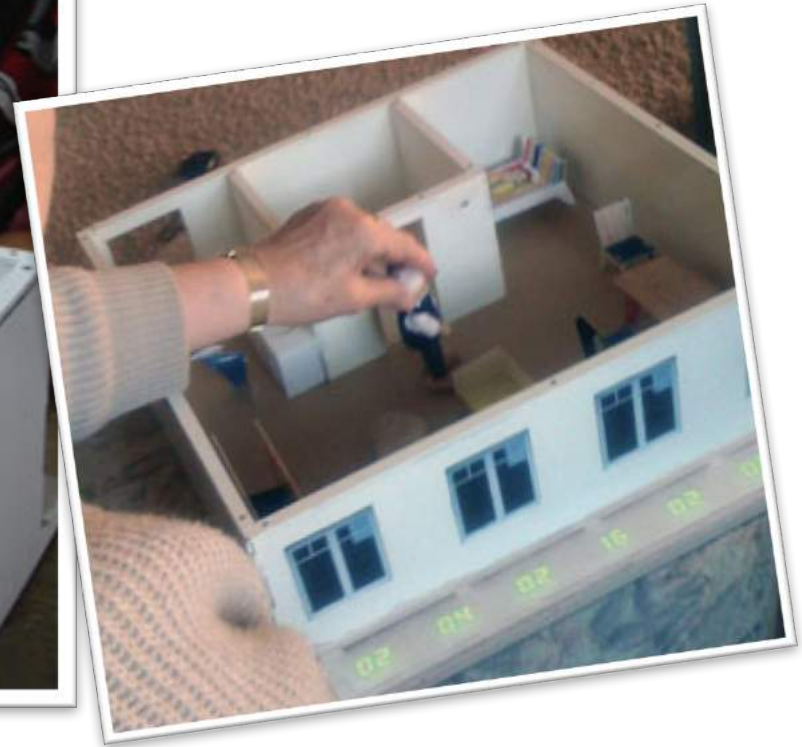
Credits: Waterstonesdork



# VOORBEELDEN FYSICALISATIE

## ZIE OOK

het [Pinterest bord datafysicalisatie](https://www.pinterest.com/wissendenken/data-physicalisation-graffiti) (https://www.pinterest.com/wissendenken/data-physicalisation-graffiti)  
het speciaal aangemaakte [Information Physicalisation bord](https://www.pinterest.com/mekanis/information-physicalization) (https://www.pinterest.com/mekanis/information-physicalization)  
en op [Dataphys](http://dataphys.org/list) (http://dataphys.org/list)



---

# INTERACTIEVE MAQUETTE

OM WERKING SENSOR TECHNOLOGIE IN WONING UIT TE LEGGEN



---

# SAVE THE PLANET

## FYSICALISATIE VOOR BESPAREN VAN PAPIER

Credits: Simon Wooller, WWF



---

# INTERACTIEF SHIRT

LAAT VERBORGEN LICHAAMSPROCESSEN ZIEN



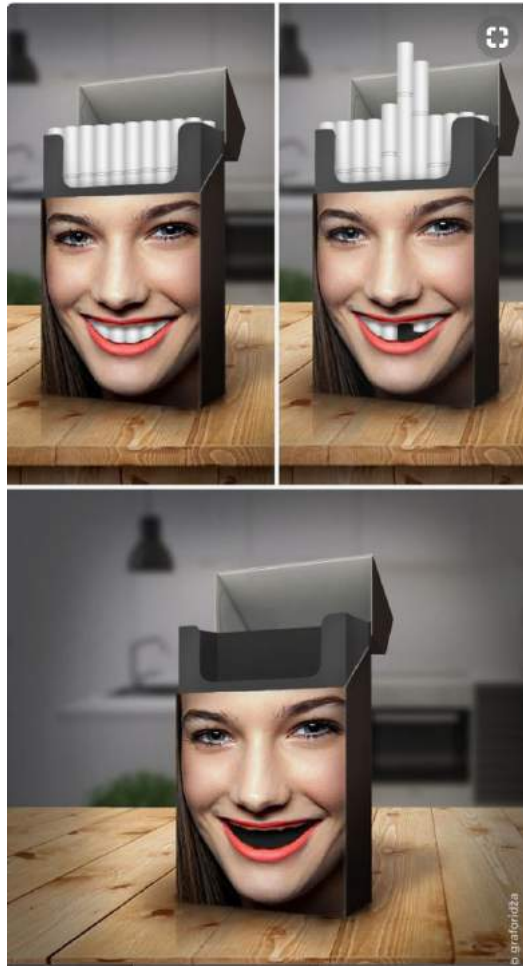


---

# INTERACTIEF SHIRT

LAAT VERVUILING ZIEN

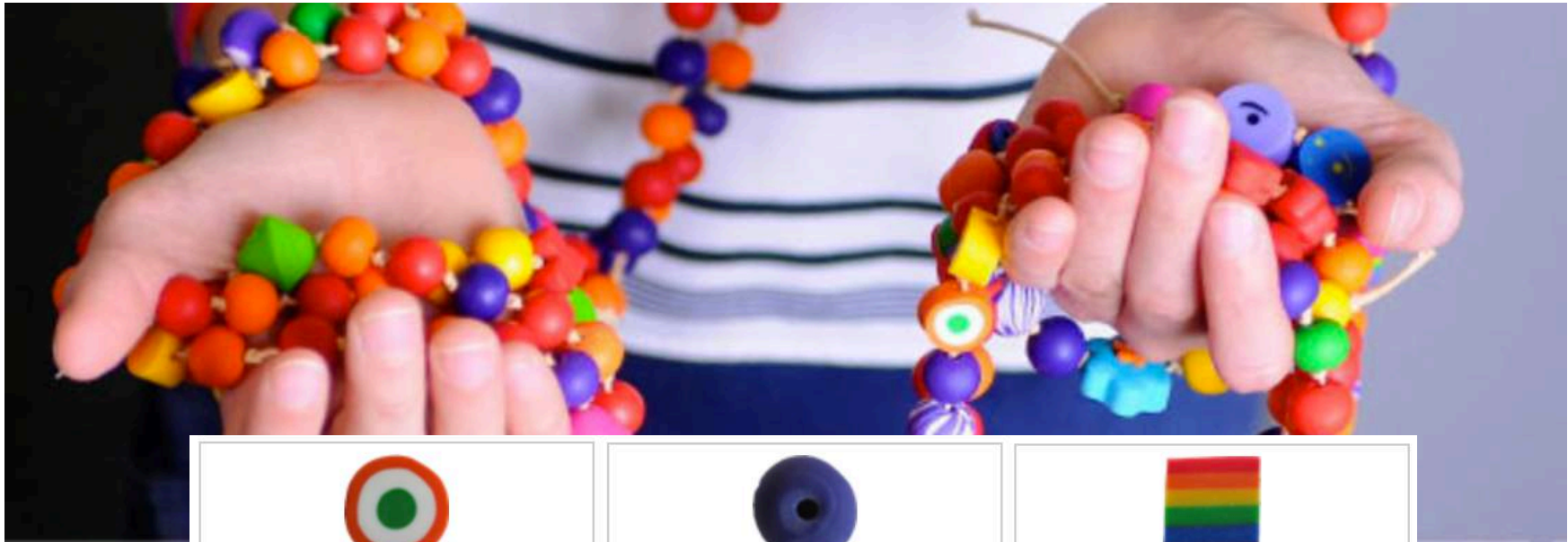
Credits: Nien Lam & Sue Ngo



# TOBACCO TEETH | BALLOT BIN

FYSICALISATIE ROOKGEDRAG

Credits: Miroslav Vujovic Graforidza | Hubbub



Chemotherapie



Pleister/hechting verwijderen



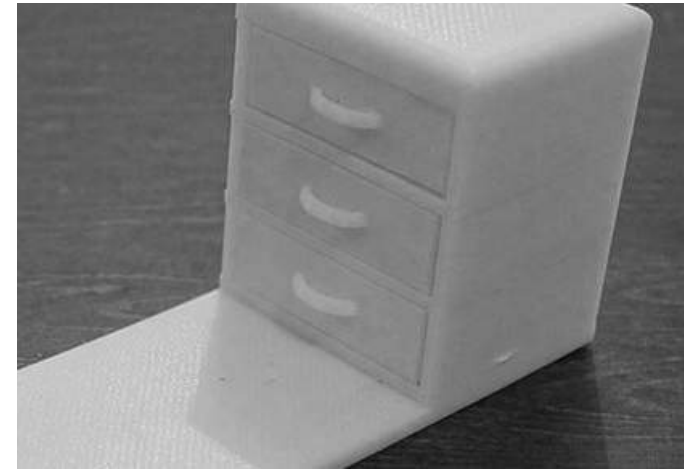
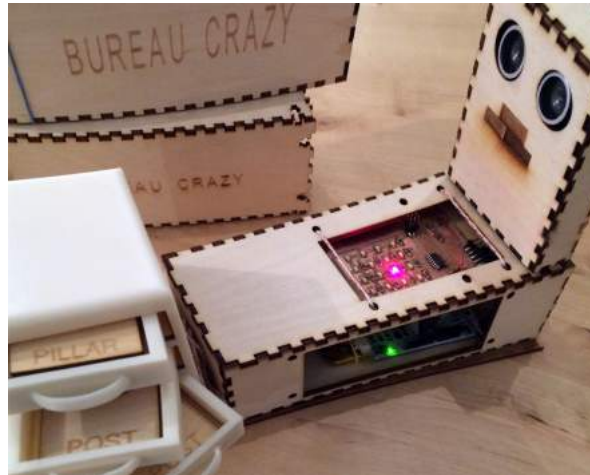
Spoedopname

# KANJERKETTING

FYSICALISATIE VAN MEDISCHE REIS VOOR KINDEREN MET KANKER



*Ga naar het kastje <*



*> Ga naar de muur!*

---

# **BUREAUCRAZY**

## **INTERACTIEVE FYSICALISATIE VAN BUREAUCRATIE**

Credits: Marije Kanis



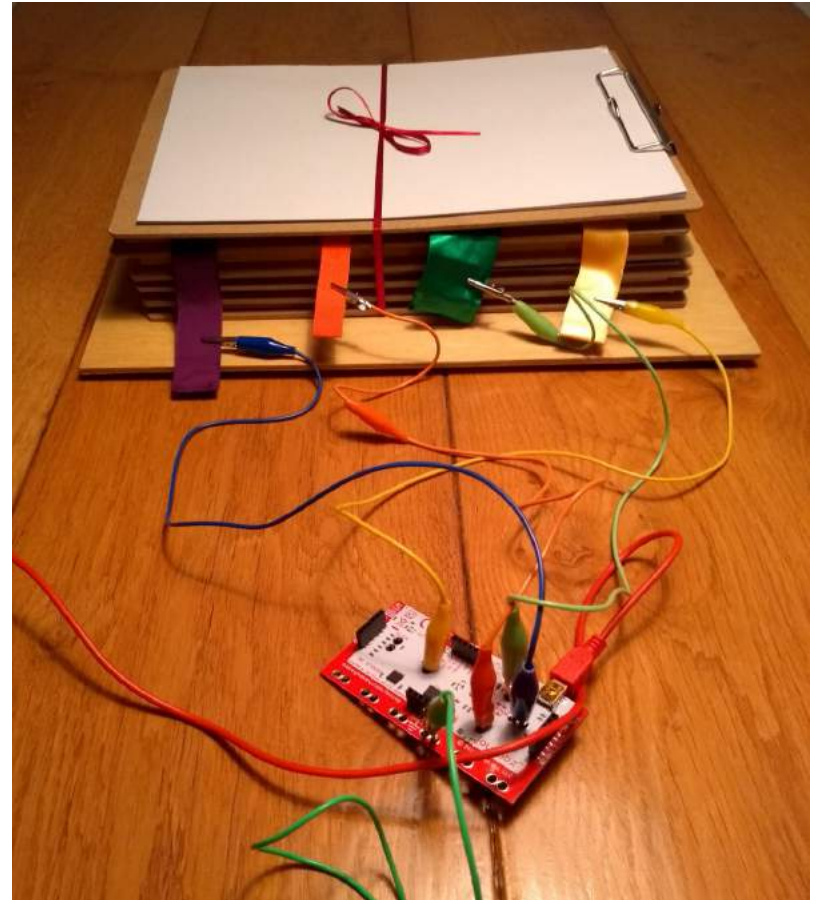


---

# EXPLAINING BIOLOGY

AN INTERACTIVE PHYSICAL MODEL OF AN AUDITORY SENSORY HAIR CELL

Credits: Jelka Lustenhouwer



---

# FYSICALISATIE VERZAMELDE DATA

VAN VRAGENLIJSTEN VAN HET PROJECT ZICHTBAAR SLIMMER