



rijksuniversiteit  
groningen

scholierenacademie

# IN DE WAAAN VAN DE WETENSCHAP

Docentenhandleiding

PO  
VERSIE

[rug.nl/lespakketten](https://rug.nl/lespakketten)

## Colofon - mei 2024

Dit escaperoomspel is in 2023, voor het voortgezet onderwijs, ontwikkeld door de Scholierenacademie van de Rijksuniversiteit Groningen in opdracht van de Aletta Jacobs School of Public Health. In 2024 is deze vertaald naar het primaire onderwijs.

**Redactie VO:** Famke van Aalst, Klaske Berger, Joanne Schuitemaker en Douwe van der Tuin, Agnes Naber, Hannah Herder, Fardau Swart en Jelle Bos

**Vertaling PO:** Hannah Herder, Jelle Bos en Fardau Swart.

**Illustraties en vormgeving:** Anna van der Meulen en Jelle Bos

**Video:** Koen de Koning, Last Tuesday

Bij de samenstelling van dit spel is getracht alle rechthebbenden te achterhalen en te contacteren. Indien u meent dat dit niet het geval is, dan kunt u contact opnemen met [scholierenacademie@rug.nl](mailto:scholierenacademie@rug.nl).

# Inhoudsopgave

Introductie.....	4
Inhoud van het spel.....	4
Vorbereiding.....	4
Plattegrond Aletta Jacobs School of Public Health .....	5
Leerdoelen.....	5
Spelverloop.....	6
Optie: Fasen over twee lessen verdeeld.....	9
Kamer 1 - Het lab van Barbro.....	10
Kamer 2 - De computerruimte van Dina.....	12
Kamer 3 - Het klimaatkantoer van Allard.....	14
Kamer 4 - Het slaaplab van Marijke.....	16
Kamer 5 - De lampenhut van Roelof.....	18
Kamer 6 - De binnentuin van Uli.....	20
Kamer 7 - De controleruimte.....	22

# Introductie

De Escaperoom 'In de waan van de wetenschap' is een mix van puzzelen, logisch nadenken, onderzoeken en kennismaken met echte wetenschappers. Wanneer je besluit het spel te spelen met de klas, komt elke leerling in aanraking met wetenschap. Uiteindelijk leren alle leerlingen dat je onderzoek kunt doen door zorgvuldig te werken, goed te kijken, de juiste vragen te stellen en altijd nieuwsgierig en kritisch te blijven.

In de Escaperoom spelen zes wetenschappers een rol die verbonden zijn aan de Aletta Jacobs School of Public Health. Deze school is een samenwerkingsverband tussen de Rijksuniversiteit Groningen, het Universitair Medisch Centrum Groningen, de Hanzehogeschool Groningen en NHL Stenden Hogeschool. Alle wetenschappers doen onderzoek op het gebied van Healthy Ageing.

## Inhoud van het spel

- 1x docentenhandleiding
- 6 verschillende kamers ieder bestaande uit:
  - 1x legpuzzel (vierkante stukken)
  - 1x introductieverhaal
  - 1x bronnen met informatie en opdrachten
- 6 fake news krantenartikelen en werkbladen
- Kamer 7 bestaande uit:
  - 1x legpuzzel
  - 1x werkblad
  - 1x verzamelblad voor codes

## Vorbereiding

- Zet de tafels in het klaslokaal in zeven tafelgroepjes. Bij een volle klas: maak zes tafelgroepjes en maak je eigen bureau leeg voor Kamer 7.
- Verdeel de leerlingen over zes tafelgroepjes, het zevende tafelgroepje blijft voor nu leeg.
- Wanneer je leerlingen op de materialen laat schrijven, kun je de bronnen opnieuw als PDF downloaden via [www.rug.nl/lespakketten](http://www.rug.nl/lespakketten). Daar vind je ook de filmpjes behorende bij de kamers. Je kunt ook de bronnen van tevoren kopiëren.
- Leg minimaal drie scharen klaar, op het introductieverhaal staat of er een schaar nodig is.
- Houd deze handleiding met de openingstekst, filmpjes, hints, codes, antwoorden en de eindtekst bij de hand.
- Zet devices klaar waarop de leerlingen het filmpje per kamer kunnen bekijken.

# Plattegrond Aletta Jacobs School of Public Health

Alle legpuzzels van de kamers passen aan elkaar. Puzzel erop los en je hebt één gebouw gepuzzeld.



## Leerdoelen

### De leerlingen ...

- hebben een positieve houding tegenover en draagvlak voor wetenschap.
- zijn in staat zijn om wetenschappelijke kennis op waarde te schatten en deze kennis te gebruiken om weloverwogen keuzes te maken in het dagelijks leven.
- ontwikkelen wetenschappelijke aspiratie door in aanraking te komen met wetenschap in al haar diversiteit. Door te werken aan een brede beeldvorming van wetenschap(pers), krijgen alle leerlingen de kans om te ontdekken of een wetenschappelijke vervolgopleiding bij hen past.
- oefenen met het combineren van verschillende bronnen van informatie.
- oefenen met begrijpend lezen.
- oefenen met samenwerken.

Vederop in de handleiding staan de specifieke leerdoelen per kamer beschreven.

Er volgt nu een handleiding voor het verloop van het spel. Daarna wordt er per kamer een overzicht gegeven (de kamerpagina) met de achtergrondinformatie, de leerdoelen, de hints, de antwoorden en de "Juiste code - tekst".

## Spelverloop

 50-70  
min

*De groepjes zullen op hun eigen tempo door de fasen gaan. Als docent kun je kiezen om deze fasen over één of twee lessen te verdelen. Een blokuur zou optimaal zijn, maar twee losse lessen is ook een optie.*

Zorg dat de leerlingen in zes groepjes klaar zitten met schrijfgerei.

### Fase 1 Lees klassikaal het volgende introductieverhaal voor:

 2  
min

*Paniek! Tien minuten geleden kregen jullie een melding van de rector magnificus van de universiteit. In het gebouw van de Aletta Jacobs School gaat een alarm af. De wetenschappers die er onderzoek doen, reageren niet meer op telefoontjes en e-mails. Wat is er aan de hand?!*

*Niemand durft het gebouw zomaar binnen te gaan. De rector magnificus vreest dat er giftige gassen zijn vrijgekomen. Vanaf nu zijn jullie onderzoekers van het gif-bestrijdingsteam. Het is aan jullie de taak om de wetenschappers en de informatie over hun onderzoek in veiligheid te brengen.*

*In zes groepen gaan jullie het gebouw controleren. Pas op! Wanneer je een kamer binnen gaat zitten jullie ook vast. Let op de tijd! Anders is het te laat om de wetenschappers te redden en de onderzoeken te vinden. Ga nauwkeurig te werk en pas goed op, anders wacht jullie hetzelfde lot als de arme wetenschappers. Vind de codes en red de wetenschappers en hun werk!*

*Succes!*

### Fase 2

Leg nu de het spel uit via de volgende instructie:

 1-4  
min

#### **Instructie:**

Zoals we in het verhaal al hoorden gaan jullie straks in een schoolgebouw op onderzoek uit. In zes kamers zitten verschillende wetenschappers opgesloten en jullie moeten hen bevrijden. Om dat te doen moet je met je groepje een code vinden. De code bestaat uit vier getallen tussen de 0 en de 50. Je kunt de code vinden door opdrachten te maken en informatie te zoeken op de papieren die je straks krijgt. Als je de code gevonden hebt, laat je die door mij controleren.

Ieder groepje krijgt zometeen eerst de puzzelstukken voor de kamer en het introductieverhaal dat bij de kamer hoort. Je gaat samen de kamer in elkaar puzzelen en het verhaal lezen. Daarna krijgen jullie de rest van de opdrachten en informatie over de kamer. Let op; het is een escaperoom, dat betekent dat je sommige informatie niet nodig hebt voor het antwoord en dat soms een klein detail juist heel belangrijk is voor het antwoord.

**Tip:** Op de kamerpagina's staan QR-codes naar de filmpjes. Ook staan de filmpjes op de website [rug.nl/lespakketten](http://rug.nl/lespakketten)

### Fase 3

 10  
min

Elk groepje krijgt de legpuzzel en het introductieverhaal. Als het groepje de legpuzzel heeft gemaakt en het introductieverhaal heeft gelezen halen ze het mapje met bronnen bij jou op. Ook bekijken ze het filmpje, deze mogen ze vaker bekijken. Het ontrafelen van de code kan beginnen. Mochten leerlingen er niet uitkomen, dan kunnen ze om hints vragen. Hints en antwoorden zijn per kamer te vinden, op de kamerpagina's achterin de handleiding.

**Let op:** Kamer 1 gebruikt bron 1 tijdens het kijken van het filmpje.

**Let op:** Kamer 5 krijgt ook het werkblad "Het Lampenspel" en de brief. De leerlingen spelen eerst het spel vóóordat ze het filmpje en de bronnen ophalen.

### Fase 4

 15-25  
min

De meeste groepjes hebben de code gevonden. Is dit nog niet het geval, begin dan groepjes te helpen.

**Is de code onjuist?** Dan moeten de leerlingen terug naar hun kamer om te onderzoeken waar het fout is gegaan. Geef hints waar nodig.

**Is de code juist?** Lees de "Juiste code - tekst" op de kamerpagina voor. Nu is de keuze aan de jou wat de vervolg stap is.

### Keuze mogelijkheid

- Mocht je de fasen van de Escaperoom over twee lessen willen verdelen, voer dan eerst Fase 7 uit. Sluit daarna de les af met het afsluitende verhaal op pagina 9. Het begin van de tweede les staat daar ook beschreven.
- Indien je de fasen van de Escaperoom in één keer wil behandelen, ga je door naar Fase 5.
- Voor wachtende leerlingen is een klaaropdracht onderaan deze pagina beschreven.

**Fase 5** Geef ieder groepje dat de code juist heeft gevonden de volgende instructie:

 4  
min

#### Instructie:

"Hebben jullie ook een krant gespot op de legpuzzel?". *Meestal hebben de leerlingen dit gezien, laat anders deze zien aan de hand van het werkblad 'Fake news' behorende bij hun kamer.* Dit krantenartikel is neergelegd door de dader om fake news te verspreiden. Wat betekent dat eigenlijk, Fake news? *Leg indien nodig het begrip uit.* Hierin staat veel foute informatie dus aan jullie de taak om deze er uit te halen. Jullie gaan een nieuw krantenartikel schrijven, waar alleen waarheden in staan.

*Geef het groepje het fake news krantenartikel en het werkblad behorende bij hun kamer.*

### Fase 6

 10  
min

De leerlingen zijn druk bezig met het herschrijven van de krantenartikelen. Op de kamerpagina onder het kopje "Fake news" staan de belangrijkste punten beschreven. Deze wil je terug zien in de artikelen en kan je gebruiken voor het eindgesprek.

### Klaaropdracht

Zijn er groepjes al klaar terwijl de rest nog bezig is? Laat deze groepjes dan samenwerken om Kamer 7 op te lossen. Hiervoor gebruiken ze de codes van de kamers om een hint naar de dader te vinden. Ze kunnen hier aan beginnen zonder dat alle codes al gevonden zijn.

Daarnaast kun je de leerlingen alle legpuzzels van de kamers aan elkaar laten leggen om zo één grote puzzelplaat van de hele Aletta Jacobs Onderzoeksschool te maken.

### Fase 7

 5  
min

Is de klaar opdracht nog niet afgerond, werk de controlekamer (Kamer 7) dan klassikaal uit. Op de kamerpagina van Kamer 7 staat de werkwijze.

## Fase 8

Wanneer al het fake news ontmaskerd is en de klas de juiste zin uit Kamer 7 heeft gevonden, lees je de eindtekst voor:



*Nadat jullie alle informatie aan de politie hebben doorgespeeld, nemen jullie eindelijk een welverdiende pauze.*

*\*Trijiiiiing\* De telefoon gaat. 'We hebben de indringer gevonden!' vertelt de hoofdinspecteur van de politie. Het gaat om een jonge vrouw, Emma J.. Zij haalde deze middag de hele Aletta Jacobs School overhoop en daarmee bracht ze ook de wetenschappers in gevaar. Ze is opgepakt en wordt momenteel verhoord op het politiebureau. Na alle fake news artikelen zijn wij gaan zoeken in de drukkerij van de Universiteitskrant. Na enige worsteling arresteerden de agenten haar, toen ze op het punt stond om fake news-berichten te verspreiden over de wetenschappers. Emma wilde valse informatie verspreiden en onwaarheden verkondigen. Waarom ze dit deed? Wraak. Wraak op het betrouwbare onderzoek, wraak op de wetenschap. En een beetje jaloezie.*

*Jullie vonden de zin 'Wees eerlyk en nieuwsgierig' een beroemde uitspraak (met een spelfout) van de kwaadwillende chronobioloog (iemand die onderzoek doet naar slaap), Tom Jansen, Emma's vader. Deze wetenschapper Jansen werd ontslagen terwijl hij bezig was met het ontwikkelen van een giftig slaapdrankje. Hij wilde alle slapelozen verslaafd maken aan dit medicijn en op die manier bakken met geld verdienen. Wetenschappers van de Aletta Jacobs School kwamen hierachter en grepen nét op tijd in. Ze voorkwamen dat een onbetrouwbaar en gevaarlijk slaapmiddel verkocht zou worden. Sindsdien werken de wetenschappers aan vernieuwend onderzoek over slaap en gif, en doen ze uitspraken over hoe je zo goed mogelijk kan slapen en gezond kan leven. Emma wilde net als haar vader snel veel geld verdienen, maar de wetenschappers van de Aletta Jacobs School zaten haar in de weg. Jullie hebben, net als de eerlijke wetenschappers van tien jaar geleden, de wetenschap gered. De onderzoekers kunnen nu hun eerlijke resultaten publiceren. En alle fake news-artikelen? Die kunnen de prullenbak in.*

*Namens de Aletta Jacobs School, de politie én de wetenschap: bedankt!*

## Fase 9

Als afsluiting houd je een klassengesprek over de Escaperoom. Leerlingen lezen eerst klassikaal de samenvattende zin voor, die bij hun krantenartikel staat. Bespreek daarna met de leerlingen wat ze het leukste en minst leuke vonden van de Escaperoom.



Voorbeeldvragen voor het afrondende groepsgesprek:

- Wat is het beeld van de leerlingen over wetenschap?
- Waarom is wetenschap belangrijk?
- Zien de leerlingen zichzelf later als wetenschappers?



# Optie: Fasen over twee lessen verdeeld

## Afsluitend verhaal les 1

*Terwijl iedereen Kamer 7 betreedt horen jullie nog net een luik dichtvallen. Er was iemand anders binnen! De bureaustoel wiebelt nog licht heen en weer, de indringer had kennelijk haast. Jullie aandacht wordt getrokken door de zes grote beeldschermen die aan de achterwand hangen. Jullie bevinden je in een controlekamer en de schermen houden de zes kamers in de gaten waaruit jullie net zijn ontsnapt.*

*\*Tringgggg\* Terwijl jullie vol interesse de beeldschermen bekijken, schrikken jullie opeens op. De telefoon gaat over. 'Met de politie. We hoorden dat er iets aan de hand is in de Aletta Jacobs School.'*

*Jullie vertellen wat er met de wetenschapper is gebeurd, dat jullie zaten opgesloten en dat jullie net iemand hoorden vertrekken. De politie gaat op zoek naar de dader, zijn eventuele handlangers en zijn motief. 'Kunnen jullie ons helpen om hem of haar op te sporen en uit te zoeken wat deze indringer heeft gedaan?', vraagt de politie. 'Dan zorgen wij ervoor dat hij of zij niet langer de wetenschap in gevaar brengt!'*

## Opstart les 2



Begin de les met het opnieuw voorlezen van het afsluitend verhaal van les 1 en aansluitend de onderstaande tekst.

*Op de tafel zien jullie aantekeningen liggen, die zijn vast van de dader! Er staat iets geschreven over fake news artikelen, Als jullie nog een keer kijken zien jullie dat er in elke kamer een krant ligt. Misschien kunnen jullie hier een motief uit halen en samen achterhalen wat de reden is waarom de dader dit alles heeft gedaan. Daarom gaan jullie in groepjes terug de kamers in.*

Verdeel de leerlingen weer in dezelfde groepjes als in les 1. De leerlingen spelen vervolgens het spel "Zoek de valse" binnen hun groepje over de kamer waaruit zij zijn ontsnapt. Daarna pak je klassikaal de draad weer op vanaf Fase 5, pagina 7. Deel de bronnen met informatie en opdrachten en de legpuzzel uit en geef de leerlingen de mogelijkheid om het filmpje van de kamer nogmaals te bekijken.

## Zoek de valse

### Doelen:

- De leerlingen oefenen met kritisch denken over een onderwerp waarin zij zich hebben verdiept.
- De leerlingen maken kennis met de onderwerpen van de andere kamers
- De leerlingen evalueren de informatie uit hun eigen onderzochte kamer.

### Vorbereiding:

Geef ieder groepje het introductieverhaal en de bronnen met informatie en opdrachten terug van de kamer waaruit zij in les 1 zijn ontsnapt. Laat de leerlingen binnen hun groepje tweetallen maken. Geef ieder tweetal een werkblad 'Zoek de valse' (deze is te vinden op de website: [rug.nl/lespakketten](http://rug.nl/lespakketten).)

**Instructie:** Ieder tweetal schrijft op het werkblad drie stellingen op: twee stellingen zijn waarheden en één stelling is niet waar. Als alle tweetallen binnen het groepje drie stellingen hebben opgeschreven, presenteert het eerste tweetal hun stellingen aan de rest van het groepje. Elk tweetal gaat zachtjes overleggen en vertelt vervolgens welke stelling volgens hen niet waar (de valse) is. Het eerste tweetal legt het goede antwoord uit en daarna presenteert het volgende tweetal haar drie stellingen, etc.

**Tip:** Wanneer een klas nog niet eerder 'Zoek de valse' heeft gespeeld, kun je als leerkracht een ronde voordoen met drie stellingen over jezelf. Zo krijgen de leerlingen een idee van het spel voordat zij er zelf mee aan de slag gaan.

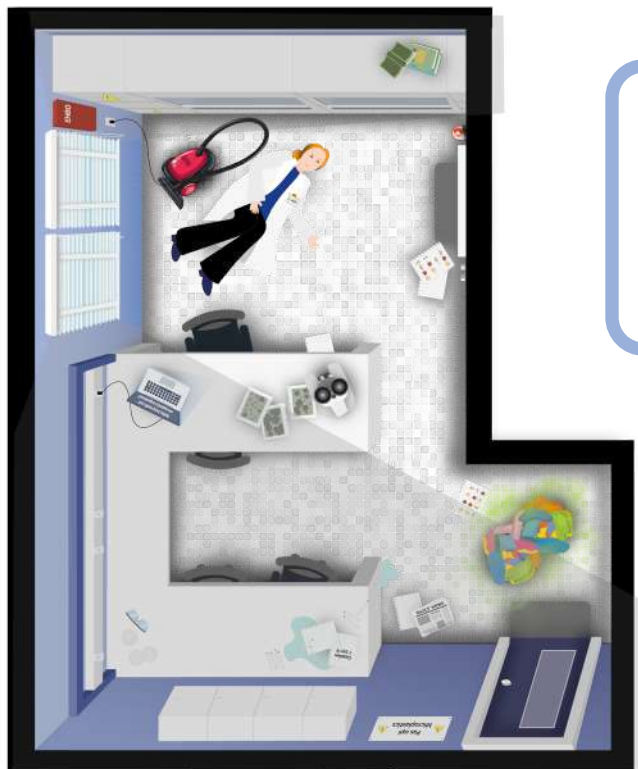


## prof. dr. Barbro Melgert

Barbro Melgert is hoogleraar respiratoire immunologie aan de Rijksuniversiteit Groningen. Daar bestudeert ze aangeboren immuniteit, het ademhalingsstelsel en farmacie. Ze heeft een bijzondere interesse in de effecten van binnenluchtvervuiling, zoals blootstelling aan microplastics, en de effecten hiervan op de longen.

### De leerlingen ...

- leren wat microplastics zijn.
- leren waarom microplastics schadelijk kunnen zijn.
- maken kennis met schematische tekeningen.
- oefenen met het oplossen van een reken rebus (lineaire vergelijkingen).



**Let op: uitzondering!**  
Tijdens het kijken van het filmpje gebruiken de leerlingen bron 1, om het filmpje beter te begrijpen. Hierop staat een aantekeningenblad met keuzemogelijkheden.

### Juiste code - tekst

*De code is juist! De deuren en ramen schieten open. Frisse lucht dringt de ruimte binnen en de chemische geur verdwijnt. Barbro Melgert krijgt weer frisse lucht. Ze is gered!*

### Fake news

- Microplastics kun je met het blote oog niet zien.
- Je moet goed ventileren en dus de ramen open laten staan.
- Microplastics zijn ongezond voor je longen, we moeten ze zo min mogelijk inademen.

## Bronnen met uitwerkingen

**Bron 1:** Herken je in het filmpje de aantekeningen? Let goed op wat Barbro op dat moment vertelt.

Hints

**Bron 2:** Gebruik je kennis van **bron 1**. Wat doen microplastics met je longen? Welke letter stond er bij de longfoto die je hebt gekozen? Die letter moet je weer kiezen en dat geeft een hint voor de rebus van **bron 3**.

**Bron 3:** Kijk goed op de legpuzzel, welke getallen kunnen de plaatjes mogelijk hebben? (1/tm 9) Probeer eerst de getallen in te vullen die je wél weet.



**Bron 4:** Wat betekent 3x voorwerp?

**Bron 1:** Zie de afbeelding voor de juiste aantekeningen.

**Bron 2:** De long die weergegeven is op afbeelding C, is het juiste antwoord. Deze long is beschadigd door microplastics; je ziet veel druiventrosjes (longblaasjes) en weinig grote bubbels (longbuizen), die zijn verdwenen doordat microplastics er in bleven plakken. De benodigde microscoop lens is daarom ook lens C en dat geeft een hint voor de rebus (**Bron 3**); namelijk, de jas heeft een waarde van 3.

1 Les Microplastics

Microplastics zweven als grote brokstukken, als kleine onzichtbare deeltjes in de lucht. Het inademen van microplastics is wel, niet goed voor je.

Kleine onzichtbare deeltjes

Grote brokstukken

De longen bestaan uit buizen waar de ingeademde lucht doorheen stroomt, hier komen de buizen uit in heel veel longblaasjes.

Onder de microscoop zien de de buizen zien er uit als grote bubbels en de longblaasjes zien er uit als kleine druiventrosjes.

De microplastics kunnen blijven plakken in de buizen van je longen en dat zorgt ervoor dat de buizen verdwijnen.

Onder de Microscoop

buizen

longblaasjes

Ik zat niet op te letten tijdens de les... nu kloppen mijn aantekeningen niet meer. Maken jullie ze compleet?

Om minder microplastics in de lucht te hebben kun je het beste  
...meer/minder stofzuigen.  
...het raam dicht/open doen.

**Bron 3:** Zie de afbeelding, dit levert op:  
fleecedeken = 7, sjaal = 4, jas = 3 en trui = 2.

3

7 4 3

4 2 2

2 3

3x 3 = 7 + 2

4 7 2

4

3x 7 + 3 + 2 = 26

7 + 1 = 8

4 2 2 = 8

2x 4 + 7 + 7 = 22

Tipt! Doe eerst keer en daarna plus

**Bron 4:** Zie de afbeelding, dit levert de code op.

**Bron 5 Cijferslot:** De volgorde van de code is te vinden door de getallen van de eindrebus (**bron 4**) met de juiste kleuren te matchen in het cijferslot.

Code: 26 - 8 - 8 - 22



### Dina Sarsembayeva MSc

Dina Sarsembayeva doet een PhD aan de Rijksuniversiteit Groningen. Daar doet ze onderzoek op het gebied van slaapgeneeskunde en psychiatrie. Zij onderzoekt onder andere de link tussen verschillende slaapproblemen en mentale gezondheid. Ze vindt het heel interessant om onderzoek te doen naar hoe hersenen werken.



### De leerlingen ...

- leren wat een biologische klok is.
- oefenen met het aflezen van grafieken.
- oefenen met redeneren en oorzaak-gevolg relaties leggen.
- leren over de betekenis en het belang van goede slaaphygiëne.
- leren over factoren die (positieve en negatieve) invloed hebben op iemands slaaphygiëne.



### Juiste code - tekst

*Het is je gelukt! Je hebt de code weten te kraken en de deur vliegt open. Dina kan gelukkig weer naar huis, fijn haar bed in. Goed gedaan!*

### Fake news

- Slapen is juist gezond.
- Het hebben van een evenwichtig dag- en nachtritme is goed, dit heet slaaphygiëne.
- Nachten zijn niet bedoeld om te werken, maar om te slapen.
- Na zeven dagen niet slapen ben je oververmoeid, 24 uur niet slapen geeft al de volgende klachten: slechte focus, concentratie en ben je waarschijnlijk chagrijnig.
- De biologische klok is een klok in je lichaam die bepaald wanneer je moe wordt.

## Bronnen met uitwerkingen

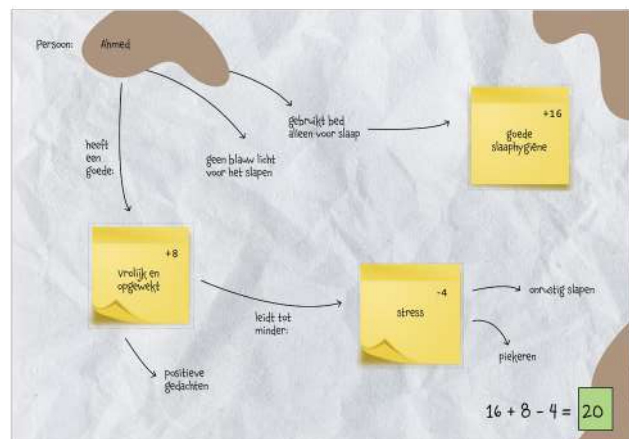
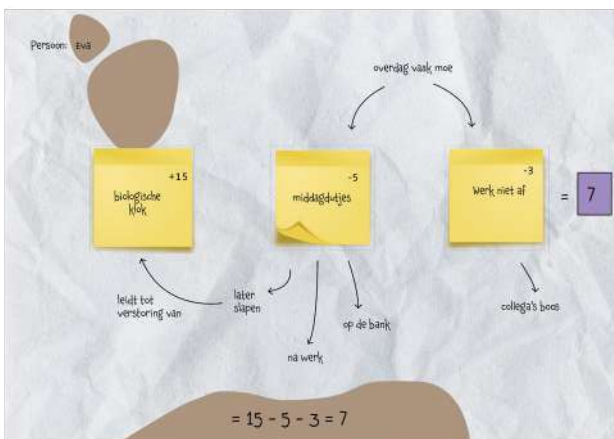
**Bron 1:** Welke woorden in het verhaal komen overeen met de woorden op de mindmaps (**bron 2**)?

Hints

**Bron 2:** Maak de mindmaps compleet door de drie juiste post-it's erop te plaatsen. De optelsom van de post-it's geven een getal voor het cijferslot. Kijk goed naar de begrippen op de post-it's, staan die misschien ook in het verhaaltje van de patiënt maar dan in andere woorden (**bron 1**)?

**Bron 3:** Wat betekent de tijd bij het eerste staafje van de grafiek? (Die tijd geeft het eerste moment van slaap aan, bij die tijd moet een corresponderende klok worden gezocht die de patiënt zag op het moment voor het slapen gaan) Wat betekent de tijd bij het laatste staafje van de grafiek? (Die tijd geeft het laatste moment van slaap aan, bij die tijd moet een corresponderende klok worden gezocht die de patiënt zag op het moment van wakker worden) De optelsom van de getallen bij de klokken geven een getal voor het cijferslot.

**Bronnen 1 en 2:** worden gecombineerd tot de afbeelding hieronder



**Bron 3:** zie de afbeelding hiernaast

Bij patiënt A horen de analoge klok van 00:20 uur en de digitale klok van 7:22 uur. Optelsom: 3 + 4 = 7.

Bij patiënt B horen de analoge klok van 10:30 uur en de digitale klok van 7:45 uur. Optelsom: 6 + 8 = 14



**Bron 4 cijferslot:** De volgorde van de code is te vinden door de getallen van de twee mindmaps, samen met de getallen van de klokken, met de juiste kleuren te matchen in het cijferslot.

Code: 7 - 7 - 20 - 14

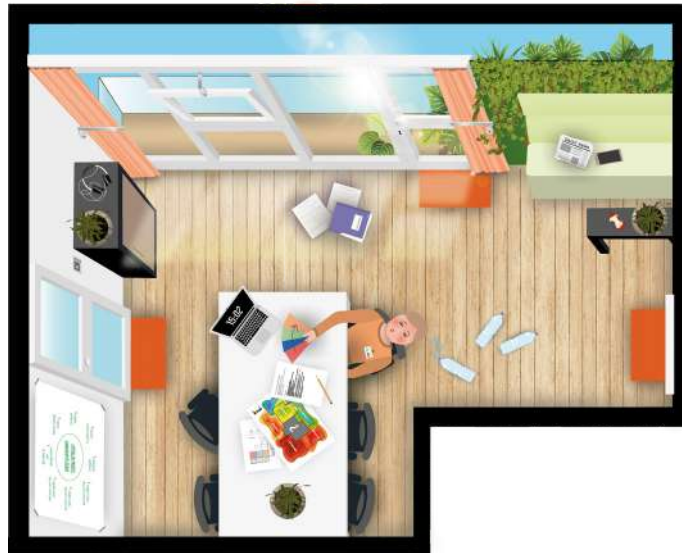


## Allard Roest MSc

Allard Roest is docent-onderzoeker bij de leerstoel Ruimtelijke Transformaties van de Hanzehogeschool. Zijn onderzoeksfocus ligt op *collaborative planning* voor klimaatadaptatie. Hierbij doet hij onderzoek naar hoe de ruimtes waarin mensen verblijven aangepast kunnen worden aan de klimaatverandering, zodat mensen hier comfortabel en gezond kunnen verblijven.

## De leerlingen ...

- leren over wat je wel en niet moet doen als het buiten erg warm is en je het huis koel wilt houden (klimaatregeling binnenshuis).
- leren over de betekenis en gevolgen van hittestress.
- leren om een warmtekaart af te lezen.



## Juiste code - tekst

*Het is gelukt! De sloten van de gordijnen, het raam en de balkondeur springen open. Je kunt nu de gordijnen dichtdoen, het raam sluiten en de planten (die in de hoek van het balkon staan) voor de ramen schuiven. Door jou kan Allards kamer weer afkoelen. Ook hijzelf krijgt het minder warm. Langzaam verdwijnt de rode kleur van zijn gezicht. Je hebt hem gered.*

## Fake news

- Schaduw werkt juist verkoelend, die boom stond dus prima voor het slaapkamerraam.
- Tijdens hittegolven moet je gordijnen en ramen niet openen, maar gesloten houden. Zo houd je de warmte uit je huis.
- Zijn slaapkamer is nu nog warmer dan eerder, een goede nachtrust zit er door de hittestress dus waarschijnlijk niet in.
- De gordijnen dichtdoen verkoelt beter dan het aanzetten van een ventilator.

## Bronnen met uitwerkingen

**Bron 1:** Welke acties dragen bij aan een koele slaapkamer tijdens een hittegolf?

Hints

**Bron 2:** Op bron 5 staat een rode tabel met 'Wat?'. Lees het interview goed door, wat voor actie zorgt ervoor dat de omgeving het koelst en warmst blijft?

**Bron 3:** Op bron 5 staat een oranje tabel met 'Wie?'. Lees de uitspraken goed door, welke persoon lijkt het het koelst te hebben en wie het warmst?

**Bron 4:** Op bron 5 staat een blauwe tabel met 'Waar?'. Kijk goed naar de verschillende ruimtes en de kleur ervan, op welke locaties is het het koelst en het warmst?

**Bron 5:** Schrijf iedere keer het getal op dat staat bij de persoon, locatie en actie die het meest koel zijn. Schrijf vervolgens het getal op dat staat bij de vakjes die het koel hebben etc.

**Bron 1:** Zie de afbeelding voor de vier juiste handelingen om tijdens een hittegolf een koele slaapkamer te behouden. Dit levert een getal op:  $1+1+1+1 = 4$ .

5 Wie, wat, waar?

		Wie?				Wat?				Waar?			
		Roelof Hut	Dina Sarsembayeva	Barbro Melgert	Marijke Gordijn	Ventilator aangezet	Gordijnen dichtgedaan	Airco is kapot	Chemische dampen vullen ruimte	Laboratorium	Computerruimte	Slaaplab	LampenHut
Gevoelstemperatuur	Koelst	2	8	3	4	1	6	3	2	6	5	3	2
	Koel	3	2	1	5	9	3	6	4	1	3	8	5
	Warm	6	7	2	3	3	2	5	6	6	2	4	1
	Warmst	4	5	1	6	7	2	3	4	4	5	1	2
Gevoelstemperatuur		Wie?				Wat?				Waar?			
Koelst		Marijke Gordijn - 4				Gordijnen dichtgedaan - 4				Slaaplab - 3			
Koel		Dina Sarsembayeva - 2				Ventilator aangezet - 9				Computerruimte - 3			
Warm		Roelof Hut - 6				Airco is kapot - 5				LampenHut - 1			
Warmst		Barbro Melgert - 1				Chemische dampen vullen ruimte - 4				Laboratorium - 4			
		<b>13</b>				<b>24</b>				<b>11</b>			



uitkomst = 4

**Bron 5:** Zie de afbeelding voor de ingevulde rijtjes die bij de tabel horen. Dit levert drie getallen op: oranje = 13, rood = 24 en blauw = 24

**Bron 2:** Informatie uit deze bron kan worden gebruikt om de rode 'Wat?' tabel uit bron 5 in te vullen.

**Bron 3:** Informatie uit deze bron kan worden gebruikt om de oranje 'Wie?' tabel uit bron 5 in te vullen.

**Bron 4:** Informatie uit deze bron kan worden gebruikt om de blauwe 'Waar?' tabel uit bron 5 in te vullen.

**Bron 6 cijferslot:** De volgorde van de getallen van de code hangt samen met de volgorde van de kleuren van de waaier die Allard in zijn hand heeft op de legpuzzel. De kleuren staan ook in het slot gekleurd.



Code: 24 - 11 - 4 - 13

## Kamer 4 - Het slaaplab van Marijke



### dr. Marijke Gordijn, PhD

Marijke Gordijn is onderzoeker humane chronobiologie aan de faculteit Science and Engineering van de Rijksuniversiteit Groningen. Zij onderzoekt de invloed van ons dag- en nachtritme op onze psychische en fysieke gezondheid. Haar onderzoek richt zich op hoe voeding, slaap en licht ons welzijn kunnen bevorderen. Essentieel hiervoor is dat mensen zowel rekening houden met het tijdstip van de dag als luisteren naar hun persoonlijke biologische klok.

### De leerlingen ...

- leren wat een biologische klok is.
- leren over de invloed van de biologische klok op slaap en gezondheid.
- leren over de invloed van cafeïne op slaap.
- leren over de negatieve invloed van het gebruik van digitale schermen op de slaap.
- oefenen met cirkeldiagrammen aflezen en percentages uitrekenen.
- oefenen met het aflezen grafieken.



### Juiste code - tekst

*Het is je gelukt! Je hebt de code weten te kraken. De deur vliegt open en de vreemde geur verdwijnt. Marijke wordt langzaam weer wakker! Je hebt haar gered!*

### Fake news

- Slapen en mentale gezondheid hebben wel met elkaar te maken: mensen met een slechte nachtrust zijn vatbaarder voor mentale problemen, zoals depressies.
- Onderzoek baseren op twee enquêtes is niet voldoende, de verzameling gegevens moet veel groter zijn.
- Het zien van kunstlicht 's avonds is niet bevorderlijk voor je nachtrust.
- Je biologische klok vertraagt door het zien van veel kunstlicht 's avonds.



## Bronnen met uitwerkingen

Hints

**Bron 1:** Kijk op bron 2 om erachter te komen wat je af moet lezen in de enquêtes.

**Bron 2:** Hoeveel uren slaapt Levi gemiddeld? Kun je 20% omzetten naar een breuk?/Kun je er een deelsom van maken?

**Bron 3:** Zet de getallen bij de juiste post-it, is de slaapgewoonte goed of slecht voor de biologische klok?

**Bron 4:** Kijk op de legpuzzel voor de uitdraai van de hersenactiviteit. Let op wat het eerst uit de printer is gekomen voor de volgorde.

**Bron 1:** De enige informatie die je nodig hebt uit de enquêtes is hoeveel uren Levi gemiddeld slaapt. Dat zijn er zes.

**Bron 2:** De enige bron die je nodig hebt is het cirkeldiagram. Aflezen: 20% van de 70 deelnemers slaapt net als Levi gemiddeld 6 uur per nacht. Uitrekenen (20% van 70) levert het getal 14 op. De kleur blauw hoort bij 14.

**Bron 3:** Zie de afbeelding, in het interview worden acht slaapgewoontes van Amira genoemd, te herkennen aan het getal tussen haakjes. De optelsom van alle goede slaapgewoontes levert een getal op, net zoals de optelsom van alle slechte slaapgewoontes.

**3** Locatie: slaapkamer van Amira met veel lampen en een grote televisie (-2)

**Interviewer:** In de enquête heb je aangegeven niet zo tevreden te zijn over je slaapgewoontes. Kun je vertellen wat je doet voordat je naar bed gaat?

**Amira:** Als ik in mijn bed lig, check ik altijd even mijn Instagram, Snapchat, Whatsapp en TikTok (+8). Daarna zet ik de wekker en ga ik slapen. Ik slaap eigenlijk altijd rond 10 uur (+2).

**Interviewer:** En wat doe je voordat je in bed gaat liggen?

**Amira:** Ik zet mijn ramen open, om te zorgen dat mijn kamer goed geventileerd is (+1) en ik doe altijd ademhalingsoefeningen (+1), want daar word ik rustig van. Ook drink ik nog een kopje thee.

**Interviewer:** Aha, wat voor thee drink je dan?

**Amira:** Ik drink altijd een kopje Engelse zwarte thee (+10).

**Interviewer:** Wist je dat daar cafeïne in zit?

**Amira:** Nee, dat wist ik niet.

**Interviewer:** Wat doe je overdag om 's avonds beter in slaap te vallen?

**Amira:** Eigenlijk houd ik daar overdag niet zo veel rekening mee. Ik blijf 's ochtends altijd zo lang mogelijk in bed liggen, soms snooze ik wel vijf keer (+5).

**Interviewer:** En wat doe je 's avonds normaal gesproken?

**Amira:** Als ik mijn huiswerk af heb, ga ik vaak nog even naar buiten. Dan wandel of skeep ik een rondje. (+1)

**Interviewer:** Heel goed, sport je ook nog intensief voordat je gaat slapen, of dat niet?

**Amira:** Nee, meestal sport ik 's ochtends of voor het avondeten.

**4**

intensieve gedachten/ concentratie (+4)  
op ontspannen wijze alert (+8)  
lichte slaap/ontwaken (+5)  
diepe slaap (+2)

tijd

0 1 2 3 4

Marijke draagt tijdens het slapen een hersenmonitor om alle soorten activiteiten van de hersenen te meten.

Eerste tweede derde laatste  
5 → 8 → 4 → 2

Wat was de hersenactiviteit van Marijke de afgelopen uren? (van eerste soort naar laatste soort?)

Eerste derde  
5 + 4 = 9

Goede slaapgewoontes van Amira

$$\begin{matrix} 2 & + & 1 & + \\ 1 & + & 1 & = & 5 \end{matrix}$$

Slechte slaapgewoontes van Amira

$$\begin{matrix} -2 & + & 8 & + \\ 10 & + & 5 & = & 21 \end{matrix}$$

**Bron 4:** De goede volgorde van hersenactiviteit van Marijke is als volgt: lichte slaap -> op ontspannen wijze alert -> intensieve gedachten -> diepe slaap. De optelsom van de eerste hersenactiviteit en derde hersenactiviteit wordt dan  $5 + 4 = 9$

**Bron 5 cijferslot:** De volgorde van de code is te vinden door de getallen van de post-it van Levi, de post-it's van Amira haar slaapgewoontes en de post-it van Marijke haar hersenactiviteit met de juiste kleuren te matchen in het cijferslot.

Code: 14 - 9 - 5 - 21



### prof. dr. Roelof Hut

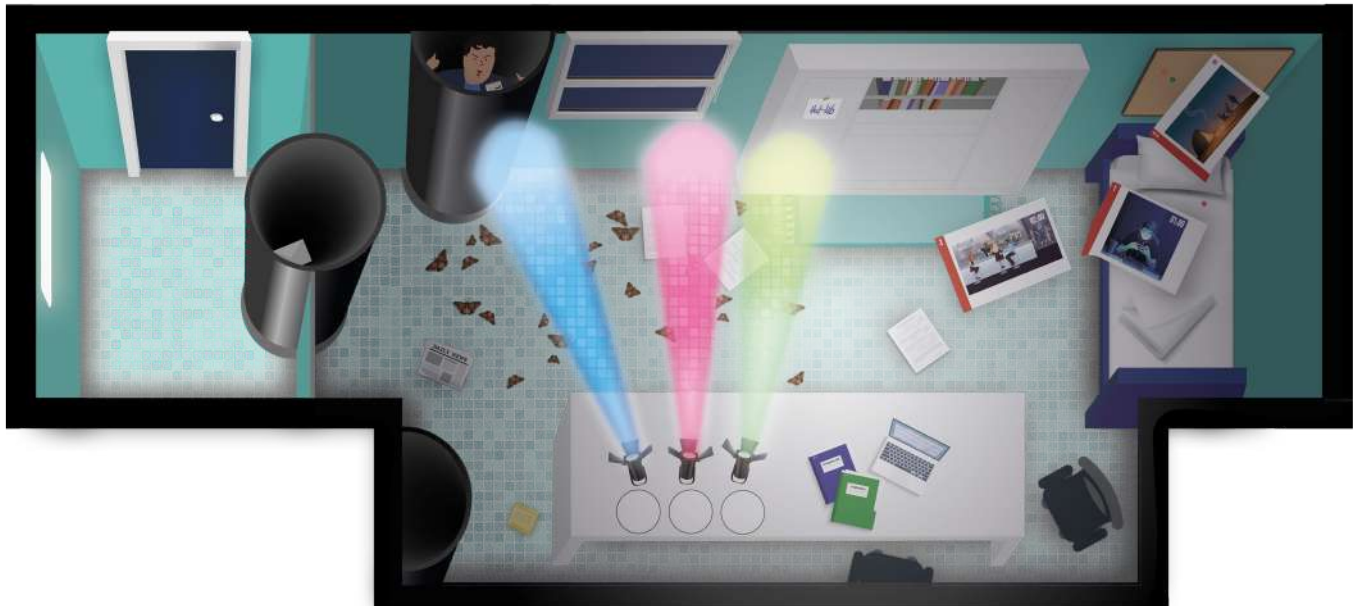
Roelof Hut is professor bij de afdeling Chronobiologie van de Rijksuniversiteit Groningen. Bij zijn onderzoek naar chronobiologie heeft hij een sterke interesse in evolutionaire, ecologische en neurobiologische aspecten van ritmes. Hoewel zijn focus op zoogdieren ligt, heeft hij de afgelopen jaren zijn werk uitgebreid naar projecten met vogels, insecten en mensen. Centrale thema's in zijn onderzoek zijn de jaarlijkse timing van voortplanting, dag- en nachtritme en hun relatie met metabolisme.

### De leerlingen ...

- leren wat een biologische klok is.
- leren wat goede en slechte slaapgewoontes zijn.
- leren over de invloed van fel licht op de biologische klok en het slaappatroon.

### Let op: uitzondering!

Nadat het groepje de legpuzzel heeft gemaakt en het introductieverhaal heeft gelezen, spelen zij eerst het 'Lampenspel'. Daarna kijken zij pas het filmpje.



### Juiste code - tekst

*Gelukkig maar! Al die rondfladderende motten zijn gevangen en de lampen staan weer op de goede stand. Nu snel weer terug de koker in om je bij de rest van de groep te voegen!*

### Fake news

- Door 's avonds veel licht te zien, val je minder goed in slaap.
- Hoe feller het licht dat je in de avond ziet, hoe negatiever het effect is op je biologische klok. De biologische klok vertraagd daardoor.
- Voor een goede nachtrust is het goed om je lampen 's avonds te dimmen.

## Bronnen met uitwerkingen

**Bron 1:** Bedenk welke kleuren sowieso al niet meer kunnen worden gebruikt. Luister nog een keer goed naar de vraag; zet de lampen op de juiste stand zodat de motten gaan slapen.

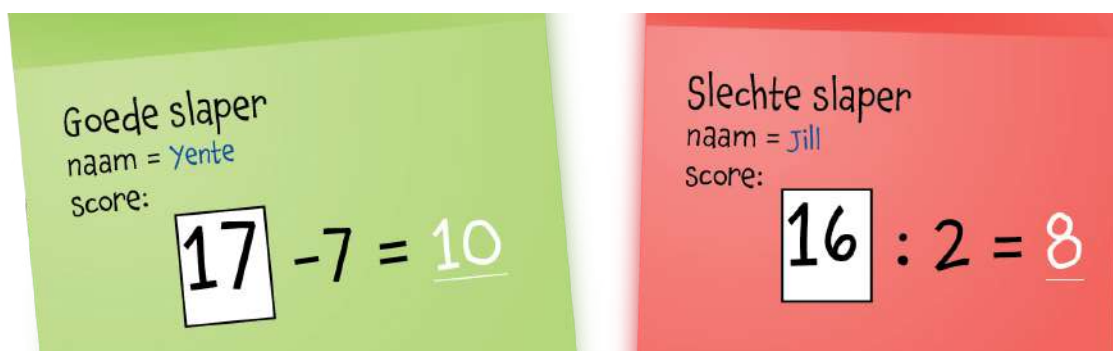
Hints

**Bron 2:** Lees goed de vragen in het logboek en de antwoorden die erbij staan, wie slaapt goed en wie niet? Tel de omcirkelde getallen in het logboek op en vul die in op de juiste post-it om het getal voor het cijferslot te berekenen.

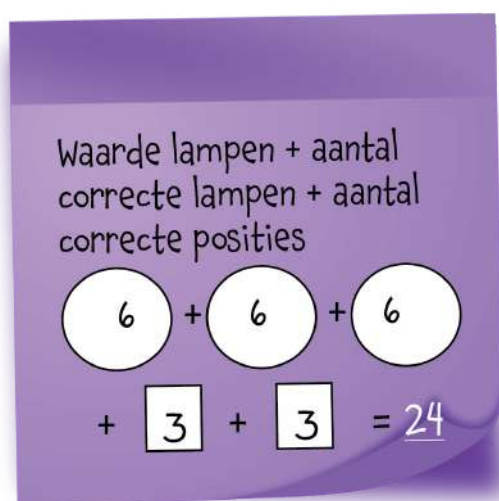
**Paarse post-it:** De waarde van de lampen is te vinden in de brief voor de één-na-oudste van de groep.

**Blauwe post-it:** Tel de motten op de legpuzzel. Bedenk hoeveel motten Roelof al gevangen heeft. Let op: Achter de lichtstralen van de lampen zitten ook nog twee motten verstopt (in de groene en roze lichtstraal).

**Bron 1:** Speel het spel. Het spel eindigt als alle drie lampen op 'UIT' zijn gezet.



**Bron 2:** Zie de afbeelding hierboven. Yente is de goede slaper en de optelsom van de omcirkelde getallen op haar logboek moet ingevuld worden op de **groene post-it** ( $1 + 1 + 5 + 5 + 5 = 17$ ). Jill is de slechte slaper en de optelsom van de omcirkelde getallen op haar logboek moet ingevuld worden op de **rode post-it** ( $5 + 5 + 2 + 2 + 2 = 16$ ).



**Bron 3 cijferslot:** Voor de antwoorden van de **paarse en blauwe post-it**, zie de afbeelding hierboven. De volgorde van de getallen van de code is te vinden door de kleuren van de post-its te matchen aan de kleuren van het cijferslot.

Code 24 - 20 - 8 - 10



## prof. Ulrike Dusek

Ulrike Dusek werkt als associate professor bij de Rijksuniversiteit Groningen. Zij doet onderzoek in het vakgebied van de milieuwetenschappen en is gespecialiseerd in atmosferische aerosolen. Haar aerosolonderzoeksgroep maakt deel uit van het Centrum voor Isotopenonderzoek van het Energie- en Duurzaamheidsonderzoeksinstituut Groningen. Er worden twee hoofdonderwerpen aangesneden. Als eerste isotopische samenstelling van atmosferische aerosolen en wolkencondensatiekernen en daarnaast de interactie tussen aerosolen en wolken.



## De leerlingen ...

- leren wat fijnstof is en wat dat met de luchtkwaliteit doet.
- leren wat de invloed van fijnstof is op de gezondheid.
- leren welke factoren bijdragen aan de uitstoot van fijnstof.
- leren over het belang van bomen en de invloed daarvan op de luchtkwaliteit.



## Juiste code - tekst

*Klik! De deur gaat open en de scooter gaat uit. Er komt weer meer frisse lucht in de ruimte. Je haalt opgelucht adem en opeens merk je hoe lekker die frisse lucht is. Je draait je om naar Uli en je ziet dat ze weer bijkomt. Het is je gelukt, je hebt haar gered!*

## Fake news

- Bomen zorgen voor zuurstof, ze filteren de lucht.
- Wonen in de Nederlandse natuur is gezonder voor je dan wonen in een Chinese overbevolkte miljoenenstad.
- Uitstoot door overbevolking, auto's, industrie, openhaarden; het zijn allemaal zaken die niet goed zijn voor je longen en je gezondheid.

## Bronnen met uitwerkingen

### Hints

**Bron 1:** Het gekleurde balkje van het luchtkwaliteitsonderzoek geeft aan op welke plek de lucht het schoonst is (Zweden: good-excellent). Foto's van de longen vind je op de legpuzzel, wat voor kleur zou een schone long moeten hebben? Lees goed de brief naar Uli, wanneer wordt een filter vuil? Let goed op de locaties die aangegeven zijn bij het luchtkwaliteitsonderzoek.

**Bron 2:** Lees de informatie van de presentatie nauwkeurig en bekijk de plaatjes goed. Begin met het puzzelstuk van de fijnstofmeter en eindig met het puzzelstuk van de regenmeter. Let goed op oorzaak-gevolg relaties. De puzzelstukken met de wolken moeten vastzitten aan de regenmeter.

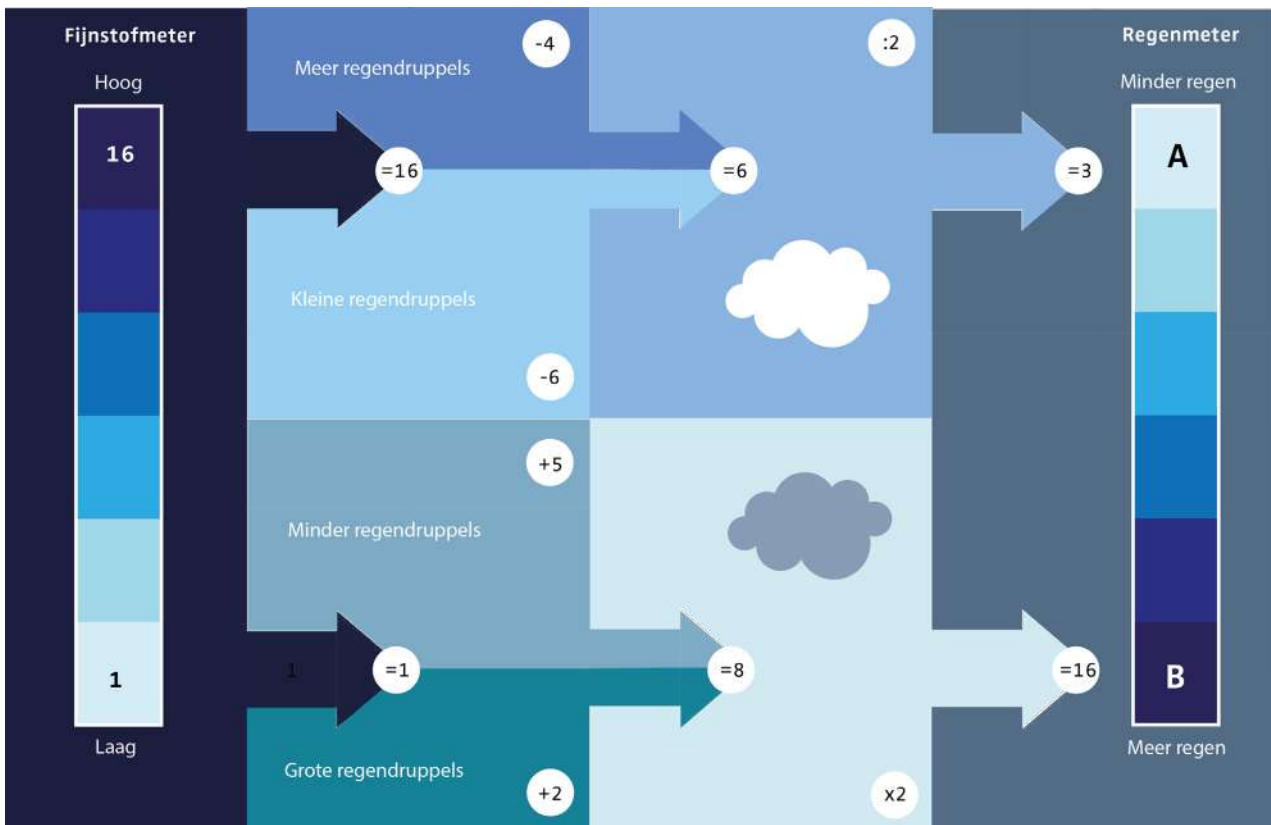
**Bron 3:** Je moet een som maken van drie getallen. Gebruik de legpuzzel om te weten welke getallen je moet kiezen.

**Bron 1:** Zweden heeft een schonere lucht dan Beijing. Hierbij hoort de filter met waarde 2, de long met waarde 1 (te vinden op de legpuzzel) en de foto met waarde 2. Tel deze getallen bij elkaar op:  $2 + 1 + 2 = 5$ , dit is getal D.

**Bron 2:** Zie de afbeelding hieronder.

Veel fijnstofdeeltjes in de lucht zorgen voor meer en kleine regendruppels ( $16 - 4 - 6 = 6$ ). Als de druppels klein zijn, is de wolk licht van kleur (  $6 : 2 = 3$ , getal A).

Weinig fijnstofdeeltjes in de lucht zorgen voor minder en grote regendruppels ( $1 + 5 + 2 = 8$ ). Als de druppels groot zijn, is de wolk donker van kleur ( $8 \times 2 = 16$ , getal B).



**Bron 3:** De optelsom van de dingen die méér fijnstof opleveren levert getal C op: de scooter (+4) + 10 keer een korte rit van 10 km (-2) + de openhaard (+5) = 7.

**Bron 4 cijferslot:** De gevonden getallen zijn gekoppeld aan een letter en moeten in alfabetische volgorde worden ingevuld voor de code: A = 3, B = 16, C = 7 en D = 5.

**Code: 3 - 16 - 7 - 5**

# Kamer 7 - De controleruimte

Alle zes groepjes hebben de code van hun kamer gekraakt en daarmee de wetenschappers gered. De codes van alle kamers samen geven een aanwijzing voor het opsporen van de dader. In kamer zeven, de controlekamer, gaan de leerlingen samen onderzoeken hoe het handig combineren van de codes kan leiden tot de hint (één zin).

Op het verzamelblad kunnen alle codes worden verzameld. Op de legpuzzel staan sleutels waarmee de getallen van de codes mee bewerkt moeten worden. De getallen corresponderen met de letters van het alfabet.



## Uitwerking codes

- Kunnen de getallen ook symbool staan voor letters?
- De getallen staan symbool voor de letters uit het alfabet.
- Kijk goed naar de aanwijzingen in de legpuzzel van de kamer.
- Link de plussen en minnen aan de getallen van de code van de juiste wetenschapper.

Hints

Kamer	Code	Sleutel	Nieuwe code	Letters
1: Het lab van Babro	26 - 8 - 8 - 22	-3	23 - 5 - 5 - 19	W E E S
2: Computerruimte van Dina	7 - 7 - 20 - 14	-2	5 - 5 - 18 - 12	E E R L
3: Klimaatkantoor van Allard	24 - 11 - 4 - 13	+1	25 - 11 - 5 - 14	Y K E N
4: Slaaplab van Marijke	14 - 9 - 5 - 21	+0	14 - 9 - 5 - 21	N I E U
5: LampenHut van Roelof	24 - 20 - 8 - 10	-1	23 - 19 - 7 - 9	W S G I
6: Binnentuin van Uli	3 - 16 - 7 - 5	+2	5 - 18 - 9 - 7	E R I G
<b>De oplossing = Wees eerlyk en nieuwsgierig</b>				





rijksuniversiteit  
groningen

scholierenacademie

[rug.nl/lespakketten](https://rug.nl/lespakketten)