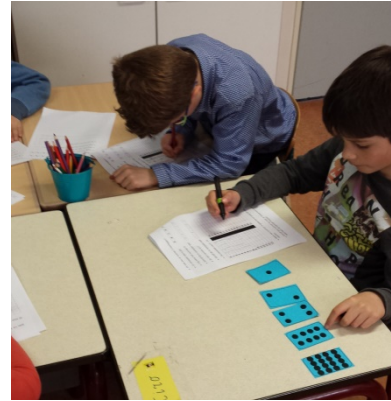


# Programmeren zonder computer met binair tellen

*Wietse van Bruggen & Remco Pijpers, Kennisnet*

Met deze binair tellen les<sup>1</sup> leren kinderen nadenken over computertaal zonder dat ze een computer nodig hebben. Ze leren cijfers omzetten naar binaire code. Tevens maken ze de stap naar letters. Het resultaat is een interactieve les waar leerlingen aan de slag gaan met coderen. Door tellen in nullen en enen vertalen ze cijfers (en letters) naar computertaal en leren ze het principe van binair tellen.



## Lesoverzicht

### Doel

Leerlingen laten nadenken over binair tellen zonder dat ze daar een computer bij nodig moeten hebben.

### Duur

Een les van 60 minuten.

### Doelgroep

Deze les kan gegeven worden aan leerlingen vanaf groep 3-4 met meer uitdagingen voor de hogere groepen (zie extra opdrachten).

### Werkvorm

Eerst een centrale introductie, hierna gaan de leerlingen klassikaal aan de slag met de lesbrief en zijn er ook een aantal individuele en duo opdrachten. Aan het eind is er een centrale afsluiting.

### Benodigd materiaal

Voor iedereen één lesbrief en een stapeltje kaartjes zoals het voorbeeld (werkblad). Print de kaartjes vooraf uit en snij ze of laat ze door de leerlingen netjes uitknippen.

---

<sup>1</sup> Deze les is met toestemming overgenomen van <http://www.codekinderen.nl/leerling/unplugged/binair-tellen/index.html>

## Lesverloop

### Klassikaal

Open de les klassikaal met een aantal vragen.

- Wie weet er wat voor taal de computer spreekt?
- Hoe ziet die er uit?
- Dat ziet er uit als enen en nullen.
- Waarbij de één ja is en nul is nee.
- Maar hoe kun je nu die enen en nullen veranderen in taal die een computer begrijpt?
- Of moet hij je woorden vertalen naar een taal die hij begrijpt?

### Opdracht

Deel de lesbrieven en de kaartjes uit.

Ga klassikaal met de lesbrief verder.



Loop rond bij vraag 13 en kijk of de leerlingen het snappen. Help de leerlingen individueel. Na vraag nummer 17 moeten iedereen even wachten op de volgende uitleg. De relatie uit tussen de stap naar de letters moet uitgelegd worden.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Maak op het digibord het woord *aap* en laat zien hoe je dit omzet naar binaire nummers met behulp van de kaartjes.

Laat de leerlingen opdracht 18 en 19 maken.

Laat de leerlingen de opdrachten 20 en 21 in tweetallen maken. Je kunt eventueel opdracht 21 herhalen.

### Extra voor groep 5-6

Als extra uitdaging voor groep 5-6 is het mogelijk om bij het tellen de leerlingen hun geboorte jaar op te laten schrijven.

- Wanneer ben je geboren?
- Hoe schrijf je dit digitaal? (dag, maand, jaar)
- En hoe schrijf je dit binair?

dag						
maand						
jaar						

### Extra voor groep 7-8

Als extra uitdaging voor groep 7-8 zou kunnen zijn dat de leerlingen eigen code's verzinnen hoe je dan hoofdletters aan moet geven. De computer neemt alles heel letterlijk. Hoe zouden ze dit oplossen?

En hoe schrijf je dan je Voornaam en Achternaam op de juiste manier binair?

Laat ze in teams van drie nadenken en met een oplossingen komen.

### Afsluiting klassikaal

Bespreek de les met de leerlingen:

- Wat hebben jullie geleerd?
- Wat is jullie opgevallen?
- Wat vonden jullie moeilijk?
- Wat was makkelijk?
- Wat voor cijfer geef je deze les? Schrijf het binair op.

### Verder lezen en kijken?

Wil je meer weten over programmeren? Surf naar [Codekinderen](#) of naar de computer science unplugged lessen van [CS unplugged](#). De binair tellen les is geïnspireerd op deze unplugged lessen.

Van Bruggen, W. & Pijpers, R. (2017). Programmeren zonder computer met binair tellen. In: M. van Zanten (red.). *Rekenen-wiskunde in de 21<sup>e</sup> eeuw. Ideeën en achtergronden voor primair onderwijs* (pp. 143-145). Utrecht / Enschede: Panama, Universiteit Utrecht / NVORWO / SLO.

Oorspronkelijk gepubliceerd op [Codekinderen](#).