

# Binair tellen



In het BINAIR TELLEN leren kinderen offline tellen zoals een computer (met behulp van het binaire getallenstelsel). Het binaire getallenstelsel is een basis-2 stelsel. Begrip van binaire getallen, het binaire stelsel en hoe je binaire en decimale getallen kan omrekenen is essentieel voor iedereen die zich bezighoudt met informatica, coderen en netwerken. Met andere woorden, kinderen gaan leren tellen door alleen de getallen 0 en 1 te gebruiken. Daarnaast leren kinderen woorden maken met binaire getallen.

**Bijgevoegd printbaar materiaal:** Grote binaire kaarten, kleine binaire kaarten, werkbladen

**Extra benodigdheden:** Potloden, schaar

**Totale duur:** 30 - 45 min.

## Onboarding - Welkom in het Unplugged Universum



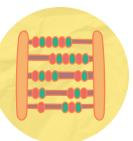
## Leerdoelen



Redeneren



Gereedschap  
en methodes  
verwerven



Het begrijpen  
van getallen  
en  
berekeningen



Geïnformeerd zijn  
in de digitale  
wereld, inzet van  
digitale  
hulpmiddelen



Berekening

## Gekoppelde SDG's



4 QUALITY  
EDUCATION



9 INDUSTRY, INNOVATION  
AND INFRASTRUCTURE

## Spelmodaliteiten

8 - 12 jaar

Werken in groep

In de klas

Buiten/binnen

Deze productie maakt deel uit van het materiaal dat is geproduceerd door het Unplugged-project, dat financiering heeft ontvangen van het ERASMUS+-programma van de Europese Unie in het kader van subsidievereenkomst nr. 2020-1-FR01-KA227-SCH-095528. De verantwoordelijkheid voor deze publicatie ligt uitsluitend bij de auteur; de Commissie kan niet aansprakelijk worden gesteld voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie die erin is vervat.

Dit werk is gelicenseerd onder een Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationale Licentie (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>), die onbeperkt gebruik, distributie en reproductie toestaat in elk medium, op voorwaarde dat je de juiste credit geeft aan de originele auteur(s) en de bron, een link geeft naar de Creative Commons licentie, en aangeeft of er wijzigingen zijn aangebracht en gelijk delen.



Mede gefinancierd door het  
programma Erasmus+  
van de Europese Unie



## Pedagogische belangstelling en gerichte onderwerpen

**Beneder programmeren:** In de toekomst is het net zo belangrijk om te kunnen programmeren als om een taal te spreken, omdat onze maatschappij steeds meer geautomatiseerd en gedigitaliseerd wordt. Programmeren bereidt kinderen voor op vaardigheden die ze kunnen gebruiken als ze volwassen zijn.

Vaardigheden die kinderen leren van programmeren zijn:

- Creatief en logisch denken
- Ruimtelijk inzicht
- Probleemoplossend denken
- Structureren
- Samenwerken

**Leer over het binaire stelsel:** Het binair getallenstelsel speelt een centrale rol in de manier waarop allerlei soorten informatie op computers worden opgeslagen. Inzicht in binair kan veel van het mysterie rond computers opheffen, omdat het op een fundamenteel niveau eigenlijk gewoon wiskundige machines zijn die werken met digitale informatie. Het betekent dat de informatie ofwel 'uit' ofwel 'aan' is. Dit wordt in de informatica weergegeven met het binair getallenstelsel, dat alleen gebruik maakt van 0 en 1, en worden bits genoemd. Dus, in de informatica geldt 0 = uit en 1 = aan. Hierdoor kunnen computers een reeks "schakelaars" gebruiken om beslissingen te nemen op basis van een reeks logische beslissingen (dit is wat een computerprogramma of "code" is).

Het **binaire getallenstelsel** is een manier om te tellen met slechts twee cijfers: 0 en 1. In binair is de plaatswaarde van elk cijfer tweemaal zo groot als die van het cijfer rechts ervan (omdat elk cijfer twee waarden heeft). In decimaal - het systeem dat mensen tegenwoordig gewoonlijk gebruiken - heeft elk cijfer tien waarden, en de plaatswaarde neemt toe met een macht van tien (enen, tientallen, honderdtallen, enz.). De plaatswaarde van het meest rechtse cijfer, in beide gevallen, is 1.

**Getallen en berekeningen begrijpen:** Getallen en berekeningen zijn erg belangrijk in ons dagelijks leven. Als kinderen wiskunde gebruiken, raken ze vertrouwd met de eigenschappen van getallen en leren ze hoe ze moeten rekenen. Als ze het op een actieve manier gebruiken, stimuleert het de zintuigen en de beweeglijkheid. Het zorgt voor de ontwikkeling van probleemoplossende vaardigheden en veerkracht, wat resulteert in betere fysieke prestaties. Het oplossen van wiskundige problemen vereist relationele vaardigheden, maar het vergroot ook het zelfvertrouwen, stimuleert abstract denken en helpt bij het ontwikkelen van attitudes.

**Redeneren:** Redeneren is het vermogen om problemen op te lossen. Het stelt ons in staat kennis te gebruiken om de wereld te begrijpen. Wanneer een kind leert redeneren en argumenteren, zullen zijn gedrag en communicatievaardigheden verbeteren. Ze zullen hun eigen mening hebben en eigen conclusies trekken uit bepaalde situaties. Dit versnelt de cognitieve en emotionele ontwikkeling.





## Spelregels

**Verhaal van het spel:** In dit spel leren de kinderen hoe ze kunnen tellen als een computer. Ze leren het verschil tussen het binaire getallenstelsel en het decimale getallenstelsel. Het decimale getallensysteem gebruikt 10 cijfers, van 0 tot 9. Binair betekent dat we alleen 0 en 1 gebruiken om te tellen, het cijfer met de laagste waarde wordt rechts geschreven en dat met de hoogste waarde links. De getallen 0 en 1 kunnen worden vergeleken met ja of nee, waar of onwaar, aan of uit. Dit is zeer nuttig in de elektronica en computers omdat ze ofwel een elektrisch signaal kunnen geleiden {1} of niet {0}. De kinderen gaan in dit spel binaire getallen omzetten in decimale getallen en vice versa. Bovendien proberen ze woorden te maken met binaire getallen, en vertalen ze binaire getallen naar woorden. Dit doen ze door getallen over te schrijven en in een alfabetische tabel op te zoeken met welke letter ze overeenkomen. Op deze manier krijgen ze inzicht in hoe een computer gegevens telt en opslaat.

**Decimale getallen omzetten in binaire getallen:** Om getallen van decimaal naar binair om te zetten, wordt het decimale getal herhaaldelijk gedeeld door 2 en worden de restanten genoteerd tot we 0 krijgen als het uiteindelijke quotiënt. De volgende stappen worden beschouwd als de decimaal naar binair formule die de procedure van omzetting toont.

- Stap 1: Deel het gegeven decimale getal door 2 en noteer de rest.
- Stap 2: Deel het verkregen quotiënt door 2, en noteer nogmaals de rest.
- Stap 3: Herhaal de bovenstaande stappen tot je 0 als quotiënt krijgt.
- Stap 4: Schrijf de resten zo dat de laatste rest eerst wordt geschreven, gevolgd door de rest in omgekeerde volgorde.
- Stap 5: Dit kan ook op een andere manier worden opgevat, namelijk dat de minst significante bit (LSB) van het binaire getal bovenaan staat en de meest significante bit (MSB) onderaan. Dit getal is de binaire waarde van het gegeven decimale getal.

Laat ons dit begrijpen met een voorbeeld: Zet het decimale getal 13 om in binair. We beginnen met het gegeven getal herhaaldelijk door 2 te delen tot we het quotiënt krijgen als 0. We noteren de resten in volgorde. Nadat we de resten hebben genoteerd, schrijven we ze zo dat de Meest Significante Bit (MSB) van het binaire getal eerst wordt geschreven, gevolgd door de rest. Daarom is het binaire equivalent voor het gegeven decimale getal  $13_{10}$  =  $1101_2$ .

### Decimal to Binary Conversion



**Step 1:** Divide the given number 13 repeatedly by 2 until you get '0' as the quotient

$$\begin{array}{r}
 13 \div 2 = 6 \text{ (Remainder 1)} \\
 6 \div 2 = 3 \text{ (Remainder 0)} \\
 3 \div 2 = 1 \text{ (Remainder 1)} \\
 1 \div 2 = 0 \text{ (Remainder 1)}
 \end{array}$$

**Step 2:** Write the remainders in the reverse order  $1101$

$$\therefore 13_{10} = 1101_2$$

(Decimal)      (Binary)





## Spelregels

### Spelregels:

- 6 kinderen komen naar voren. Elk van hen moet een grote binaire kaart vasthouden.
- De kinderen komen om de beurt naar voren
- Probeer decimale getallen te veranderen in binaire getallen
- Los de werkbladen individueel op

### De rol van de leraar en de organisatie van het spel

- Leg de spelregels uit
- Deel de grote binaire kaarten uit aan 6 kinderen
- Kies willekeurige getallen die de kinderen met de binaire kaartjes moeten maken en probeer dat een paar keer
- Deel de kleine binaire kaartjes uit aan de klas
- Deel de werkbladen uit
- Corrigeren de werkbladen





### Ronde 1 - Klassikaal werk

Voor we met de activiteit te beginnen, opent de leerkraacht een discussie over getallen, waarbij vragen worden gesteld als:

- Waarom zetten we getallen om in binaire vorm?
- Waarom werken computers met binaire getallen? Waarom is het nuttig?
- Welke andere voorbeelden in het echte leven kunnen we in binaire vorm vinden? (het is zeer relevant om dit te verbinden met toepassingen in de echte wereld, aangezien meisjes zich los kunnen voelen van deze activiteit als het te theoretisch wordt).

**De leerkracht kiest 6 kinderen uit de klas om naar voren te komen. Deze kinderen krijgen elk een grote binaire kaart om voor zich te houden. De andere kinderen blijven op hun plaats zitten.**

De leerkracht kiest **een getal onder de 5**. De 6 kinderen vooraan **moeten een som maken met de getallen op de grote kaarten**. De som moet het getal zijn dat de leerkracht heeft gekozen. De juiste getallen worden nu naar de klas gedraaid. **De andere kaarten worden naar de andere kant gedraaid, zodat een blanco blad te zien is. De lege bladzijde betekent in binaire/computertaal '0' en de getallen betekenen in binaire/computertaal '1'**. Op deze manier hebben de kinderen een decimaal getal binair gemaakt. De leerkracht schrijft het antwoord op het bord. De leerkraacht kiest vervolgens **een getal onder de 10** en de andere stappen worden herhaald. Elk groepje van 6 kinderen mag het een paar keer proberen. Daarna worden de getallen groter en komen er andere kinderen naar voren. Na een paar keer oefenen, is het tijd voor individueel werk.

### Ronde 2 - Individueel werk

Alle kinderen krijgen kleine binaire kaartjes en moeten met een potlood **3 werkbladen (supermakkelijk, makkelijk, moeilijk)** oplossen die ze van de juf krijgen. **Ze moeten deze opdrachten individueel oplossen.**

In deze werkbladen moeten ze de **getallen omzetten van binair naar decimaal en omgekeerd**. Ze kunnen ook proberen om **woorden of namen in het binair te schrijven, of de binaire code in woorden te vertalen**. Ze kunnen de kleine binaire kaartjes gebruiken om op de werkbladen te leggen, zodat het hen kan helpen de oefeningen op te lossen. Ze krijgen ook **een tabel met het alfabet, dat gekoppeld is aan de getallen**. Zo kunnen ze ook woorden omzetten. Als een kind klaar is met de eerste opdracht, kijkt de leerkracht het werkblad na. De leerkracht geeft dan een ander werkblad. Het eerste werkblad is makkelijk, maar **het zal geleidelijk uitdagender worden**.



# Verder gaan



## Onderwerp 1 - Leren van het binaire numerieke systeem

- [https://kids.kiddle.co/Binary\\_number](https://kids.kiddle.co/Binary_number)
- <https://info.thinkfun.com/stem-education/6-unplugged-coding-activities-for-hour-of-code>
- <https://teachyourkidscode.com/learn-binary-numbers/>
- <https://blogs.glowscotland.org.uk/glowblogs/computingscience/2021/08/06/binary-understanding-how-computers-work-and-challenge-in-numeracy/>
- <https://classic.csunplugged.org/activities/binary-numbers/>



## Onderwerp 2 - Getallen en berekeningen

- Enkele nuttige materialen om de **omzetting van binaire in decimale getallen en visa versa** te introduceren, zijn hier te vinden: [https://www.ducksters.com/kidsmath/binary\\_numbers\\_basics.php](https://www.ducksters.com/kidsmath/binary_numbers_basics.php)
- Voor het **omzetten van binaire getallen in woorden**, kijk hier: <https://www.sciencefriday.com/educational-resources/write-your-name-in-binary-code/>
- **Tekst omzetten in binaire code:** - <https://study.com/learn/lesson/kinesthetic-intelligence-skills.html>
- Leer hoe je **tekst in een binaire code kunt omzetten**: <https://www.sciencefriday.com/educational-resources/write-your-name-in-binary-code/>



## Onderwerp 3 - Redeneren

Bekijk hier binaire puzzels om op een leuke manier te leren redeneren: <https://www.sciencekiddo.com/teach-kids-binary/>



# Printbaar materiaal



1

2



4

8



**16**

**32**



1	1	1
2	2	2
4	4	4
8	8	8
16	16	16
32	32	32



## Worksheet: Binary Counting: Super easy

4

2

1

### 2. Binary to decimal

111 =

101 =

011 =

### 2. Decimal to binary

7 =

3 =

4 =

### 3. Write like a computer

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

Write "bad" in binary

Translate this binary code into words

001 - 011 - 110

010 - 110 - 100





## **Worksheet: Binary Counting: Easy**



### **1. Binary to decimal**

11111 =

10101 =

01110 =

### **2. Decimal to binary**

7 =

23 =

30 =

### **3. Write like a computer**

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

Write your own name in binary

---

---

Translate this binary code into words

00100 - 01001 - 00111 - 01001 - 10100 - 00001 - 01100 - 00101

---

---

10111 - 01111 - 01100 - 10110 - 00101 - 01110



## Worksheet: Binary counting: Difficult



### 1. Binary to decimal

1111111111 =

101010101010 =

1111100000 =

### 2. Decimal to binary

1000 =

500 =

750 =

### 3. Write like a computer

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

Translate this binary code into words

10100 - 00101 - 00011 - 01000 - 01110 - 01111 - 01100 - 01111 - 00111 - 11001

.....

01001 - 10011                  10011 - 10101 - 10000 - 00101 - 10010 -

.....

00011 - 01111 - 01111 - 01100



# Printbaar materiaal - Brief aan binary



Character	Binary Code								
A	01000001	Q	01010001	g	01100111	W	01110111	-	00101101
B	01000010	R	01010010	h	01101000	X	01111000	.	00101110
C	01000011	S	01010011	i	01101001	Y	01111001	/	00101111
D	01000100	T	01010100	j	01101010	Z	01111010	0	00110000
E	01000101	U	01010101	k	01101011	!	00100001	1	00110001
F	01000110	V	01010110	l	01101100	:	00100010	2	00110010
G	01000111	W	01010111	m	01101101	#	00100011	3	00110011
H	01001000	X	01011000	n	01101110	\$	00100100	4	00110100
I	01001001	Y	01011001	o	01101111	%	00100101	5	00110101
J	01001010	Z	01011010	p	01110000	&	00100110	6	00110110
K	01001011	a	01100001	q	01110001	-	00100111	7	00110111
L	01001100	b	01100010	r	01110010	(	00101000	8	00111000
M	01001101	c	01100011	s	01110011	)	00101001	9	00111001
N	01001110	d	01100100	t	01110100	*	00101010	?	00111111
O	01001111	e	01100101	u	01110101	+	00101011	@	01000000
P	01010000	f	01100110	v	01110110	,	00101100	-	01011111