Docentenhandleiding: De Denkclub: kijk eens van opzij

Groep 4 · rekenen · Bouwen met blokken · 135 min

Doelen

- Ik tel kubussen, ook de kubussen die ik niet kan zien
- Ik schrijf de plattegrond van een bouwsel
- Ik teken hoe een bouwsel eruitziet van voren, van opzij en van boven
- Ik ontwerp zelf een bouwsel voor een klasgenoot

Overzicht

Over dit project

Een verrijkingsmodule in drie delen voor snelle rekenaars in groep 4: **bouwsels van kubussen**. De leerling telt de kubussen van een getekend bouwsel, ook de kubussen die verstopt zitten, schrijft de plattegrond met getallen, kleurt het vooraanzicht, het zijaanzicht en het bovenaanzicht, en redeneert terug: welk bouwsel past bij deze aanzichten, en met hoeveel kubussen kan dat? Tot slot ontwerpt de leerling een eigen toren voor een klasgenoot.

Methodes doen in groep 4 wat aanzichten van bouwsels, maar blijven bij "welke foto hoort erbij". Hier gaat het om **ruimtelijk redeneren**: tellen wat je niet ziet, van drie kanten tegelijk denken, en met het kleinste en grootste aantal kubussen werken. Dat is conceptkerndoel **14 meetkunde** (ruimtelijke oriëntatie), met **15A probleemoplossen** en **17 wiskundige attitude**. De aanpak: eerst echt bouwen, dan pas in je hoofd.

De vaste personages van de Denkclub: **Professor Pi** (opent elk deel), **Sam** (snel, maar soms te snel) en **Noor** (precies, rekent alles na).

Materialen

- Ongeveer 20 kubusjes of blokjes die op elkaar passen (centimeterkubussen of multilink)
- Potlood, gum en kleurpotlood
- Een vel papier met een vierkant van 3 bij 3 vakjes om op te bouwen

Voorbereiding

- Elk deel duurt ongeveer 45 minuten.
- Leg de kubusjes klaar. Bouwen mag altijd: in het begin is het zelfs de bedoeling.
- Teken een bouwvel: een vierkant van 3 bij 3 vakjes, met "voor" aan de onderkant. Daarop bouwt de leerling de bouwsels uit het boekje na.
- Regel voor het laatste deel een klasgenoot die het bouwsel van de leerling nabouwt.

Introductie

Zet een klein bouwsel van kubusjes op tafel en laat de leerling er vanaf drie kanten naar kijken: recht van voren (ogen op tafelhoogte), van rechts en van boven. Vraag: hoeveel kubussen zijn het? Zie je ze allemaal? Til dan het bouwsel op en laat zien dat er een kubus achter zat. Lees samen de uitleg over de plattegrond en het woord "voor".

Differentiatie

- Snel klaar: de extra uitdaging aan het eind van elk deel.
- Vastlopen: laat de leerling het bouwsel nabouwen op het bouwvel. Dat is geen valsspelen maar een goede aanpak (naspelen).
- Extra moeilijk: laat de leerling bij elk bouwsel eerst zonder kubusjes antwoorden en daarna pas controleren door te bouwen.

Beoordeling

Het aantal kubussen, de plattegronden en de gekleurde aanzichten worden automatisch nagekeken. Een aanzicht telt alleen als het helemaal goed is. De eigen toren en de uitleg beoordeelt u met de criteria in deze handleiding. Kijk vooral naar de aanpak: telt de leerling per stapel of laag voor laag? Denkt hij aan de verstopte kubussen? Controleert hij door te bouwen?

Notities

In de tekeningen kijk je altijd een beetje van rechts en van boven. De voorkant van het bouwsel is de kant linksonder ("voor"), de rechterkant is rechtsonder ("rechts"). Op een plattegrond is de voorkant onderaan. Het gesprek na elk deel is belangrijker dan het nakijken. Vraag steeds "hoe weet je dat?" en "kan het ook anders?".

1. Tellen wat je niet ziet · 45 min

De leerling leert de tekening en de plattegrond lezen. Het eerste bouwsel heeft een plattegrond erbij, het tweede niet: daar moet de leerling zelf bedenken wat er achter en onder zit. Sam telt alleen de kubussen die hij ziet. Laat de leerling bouwsel 2 nabouwen en dan van voren bekijken: welke kubussen zie je niet?

Vragen voor het gesprek:

- Hoe wist je hoeveel kubussen er verstopt zaten?
- Wat is handiger, de tekening of de plattegrond? Waarom?

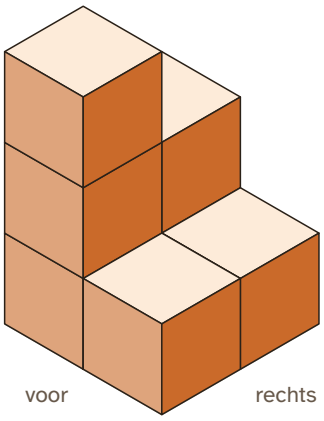
Professor Pi *de baas van de Denkclub*

Welkom bij de Denkclub! Vandaag zijn we bouwmeesters. Robot Bolt bouwt de mooiste bouwsels van kubussen. Maar hoeveel kubussen heeft hij nodig?

Zo lees je een bouwsel

- Je kijkt een beetje **van rechts** en **van boven**. De voorkant is linksonder.
- Een kubus zweeft nooit: onder elke kubus staat een andere kubus of de tafel.
- De **plattegrond** zegt hoeveel kubussen er op elk vakje staan. De voorkant is onderaan.

1 Dit is bouwsel 1, met de plattegrond erbij. Bouw het na als je wilt.



Plattegrond

2	1
3	1

voor

Antwoord: 7 kubussen

Stap voor stap:

1. Tel per stapel, rij voor rij van achter naar voor: (2 + 1) + (3 + 1) = 7 kubussen.

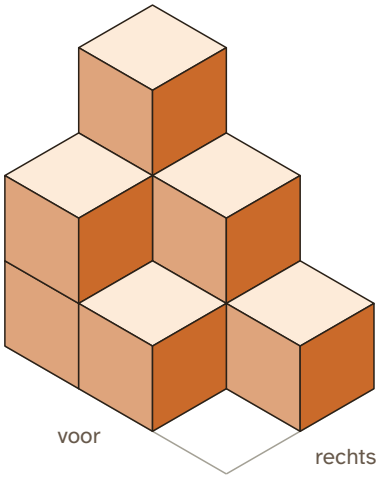
Veelgemaakte fouten:

- 4: telt de vakjes van de plattegrond in plaats van de getallen op te tellen.

Hoeveel kubussen zijn het? **7**

2 Dit is bouwsel 2. Nu zonder plattegrond. Tel de kubussen en schrijf de plattegrond.

Tip: Achter een hoge stapel kan een stapel staan die je niet helemaal ziet. Waar staat een kubus op?



Antwoord: 9 kubussen; plattegrond 3 2 1 / 2 1 0

Stap voor stap:

1. Tel per stapel, rij voor rij van achter naar voor: (3 + 2 + 1) + (2 + 1) = 9 kubussen.

2. Plattegrond, van achter naar voor: 3 2 1 / 2 1 0.

Veelgemaakte fouten:

- 6: telt alleen de kubussen die in de tekening te zien zijn.
- Schrijft de plattegrond van voren gezien (de voorste rij bovenaan).

Hoeveel kubussen zijn het? **9**

Schrijf de **plattegrond**: hoeveel kubussen staan er op elk vakje?

3	2	1
2	1	0

voor

Sam *snel, maar soms te snel*

Bouwsel 2 is makkelijk. Ik tel 6 kubussen. Meer zie ik er niet!

Noor *precies, rekent alles na*

Maar die bovenste kubus achteraan zweeft toch niet? Daar moeten kubussen onder staan.

3 Hoeveel kubussen van bouwsel 2 kun je in de tekening **niet** zien?

Antwoord: 3 kubussen

Uitwerking:

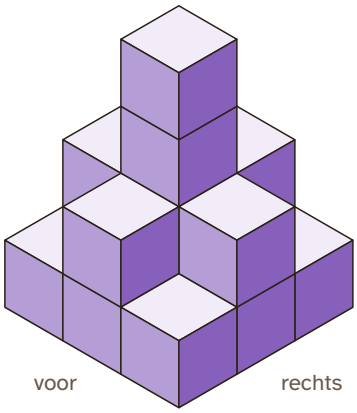
- Er zijn 9 kubussen, Sam ziet er 6. Dus 9 – 6 = 3 zitten verstopt.
- Achteraan links: de onderste twee van de stapel van 3.
- Achteraan in het midden: de onderste van de stapel van 2.

Doorvragen:

- Hoe kun je het controleren zonder te tellen? (Bouw het na en kijk van dezelfde kant.)

4 Dit is de toren van Professor Pi. Hoeveel kubussen zijn het? En hoeveel moeten erbij voor een dicht blok?

Tip: Een dicht blok van 3 bij 3 en 4 hoog: hoeveel kubussen zijn dat in één laag? En in vier lagen?



Plattegrond

1	2	1
2	4	2
1	2	1

voor

Antwoord: 16 kubussen; 20 erbij

Stap voor stap:

1. Tel per stapel, rij voor rij van achter naar voor: (1 + 2 + 1) + (2 + 4 + 2) + (1 + 2 + 1) = 16 kubussen.

2. Een dicht blok is 3 × 3 × 4 = 36 kubussen. Er staan er al 16: 36 – 16 = 20 erbij.

Veelgemaakte fouten:

- 20 bij de eerste vraag en 16 bij de tweede: heeft de vragen omgedraaid.
- Rekent een blok van 3 × 3 × 3 = 27 en vindt 11 erbij: vergeet dat het blok 4 hoog moet zijn.

Doorvragen:

- Kun je het blok ook laag voor laag uitrekenen? (9 + 9 + 9 + 9)

Hoeveel kubussen zijn het?	16
Hoeveel kubussen moeten erbij voor een dicht blok van 3 breed, 3 diep en 4 hoog?	20

Extra uitdaging

Bolt heeft precies **10 kubussen**. Hij bouwt op een plattegrond van 2 bij 2 vakjes. Op elk vakje staat een stapel, en de vier stapels zijn **allemaal verschillend hoog**. Hoe hoog zijn de stapels?

Over de extra uitdaging

1, 2, 3 en 4 hoog, want 1 + 2 + 3 + 4 = 10. Er kan niets anders: de kleinste vier verschillende hoogtes zijn al samen 10. In welke volgorde de stapels staan mag de leerling kiezen. Vraag: waarom kan het niet met een stapel van 5?

Terugblik. Aan het eind van dit deel vult de leerling op het antwoordblad een korte terugblik in: hoe moeilijk en hoe leuk het was, hoeveel hulp nodig was, en wat de leerling er nog over kwijt wil. Er is geen goed of fout. Gebruik het om de leerling bij te sturen en als begin van een gesprek met de leerling.

2. Van voren, van opzij, van boven · 45 min

Aanzichten. Van voren zie je per kolom alleen de **hoogste** stapel: wat erachter staat en lager is, zie je niet. Sam kleurt alleen de voorste rij. Laat de leerling echt door de knieën gaan en recht van voren kijken naar een nagebouwd bouwsel. Daarna gaat het andersom: bij twee aanzichten passen verschillende bouwsels, met een kleinste en een grootste aantal kubussen.

Vragen voor het gesprek:

- Waarom zie je van voren niet hoeveel kubussen er zijn?
- Hoe vond je het kleinste aantal kubussen? Hoe wist je zeker dat het niet kleiner kon?

Professor Pi *de baas van de Denkclub*

Een architect tekent een gebouw van drie kanten. Recht van voren, recht van opzij en recht van boven. Dat heet een **aanzicht**.

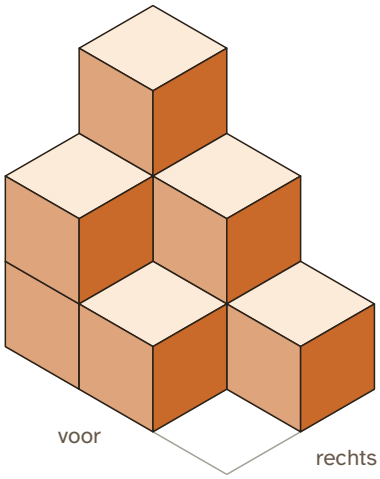
Aanzichten

- **Vooraanzicht**: je kijkt recht van voren, met je ogen op tafelhoogte.
- **Zijaanzicht**: je kijkt recht van rechts. De voorkant is dan links, de achterkant rechts.
- **Bovenaanzicht**: je kijkt recht van boven. Je ziet welke vakjes bebouwd zijn.

Op het antwoordblad kleur je de vakjes die je ziet.

5 Je kent dit bouwsel al. Kleur de drie aanzichten.

Tip: Bouw het na en kijk echt recht van voren, van rechts en van boven.



Plattegrond

3	2	1
2	1	0

voor

Antwoord: vooraanzicht 3, 2, 1 hoog; zijaanzicht 2, 3 hoog (van voor naar achter); bovenaanzicht: alle vakjes met een stapel

Stap voor stap:

1. Vooraanzicht: per kolom van links naar rechts telt de hoogste stapel: 3, 2, 1.

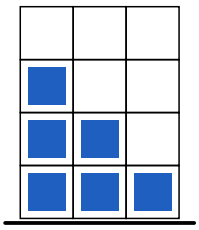
2. Zijaanzicht van rechts: per rij van voor (links) naar achter (rechts) telt de hoogste stapel: 2, 3.

3. Bovenaanzicht: elk vakje waar minstens één kubus staat is gekleurd, hoe hoog de stapel ook is.

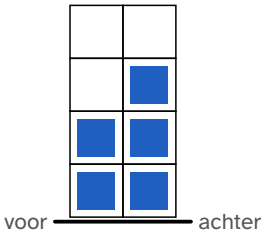
Veelgemaakte fouten:

- Vooraanzicht 2, 1, 0: kleurt alleen de voorste rij, zoals Sam.
- Zijaanzicht gespiegeld (3 hoog links): zet de achterkant links in plaats van rechts.

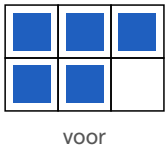
Kleur het **vooraanzicht**: wat zie je als je recht van voren kijkt?



Kleur het **zijaanzicht**: wat zie je als je recht van rechts kijkt?



Kleur het **bovenaanzicht**: wat zie je als je recht van boven kijkt?



Sam *snel, maar soms te snel*

Van voren zie je de voorste rij. Die is 2 en 1 hoog. Dus het vooraanzicht is 2 en 1 hoog. Klaar!

Noor *precies, rekent alles na*

Ik heb het nagebouwd en ben door mijn knieën gegaan. Ik zie toch echt een stapel van 3.

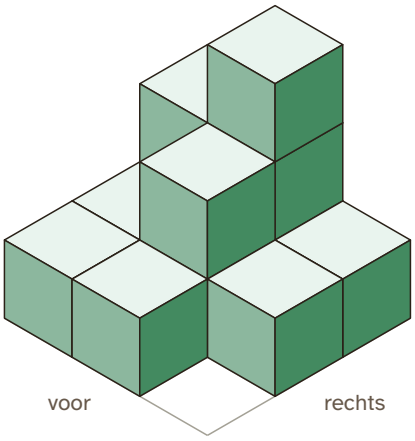
6 Wat gaat er mis bij Sam? Leg uit.

Toelichting: Goed antwoord: de stapels achteraan zijn hoger, die zie je erboven uitsteken. Van voren zie je per kolom de hoogste stapel: 3, 2 en 1.

Beoordelingscriteria:

- Ziet dat de achterste stapels boven de voorste uitsteken
- Legt uit dat je per kolom de hoogste stapel ziet, niet alleen de voorste rij

7 Kleur het vooraanzicht en het zijaanzicht van dit bouwsel. Er is geen plattegrond!



Antwoord: vooraanzicht 2, 3, 1 hoog; zijaanzicht 1, 2, 3 hoog (van voor naar achter); 12 kubussen

Stap voor stap:

1. Vooraanzicht: per kolom van links naar rechts telt de hoogste stapel: 2, 3, 1.

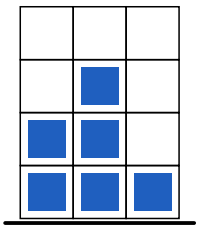
2. Zijaanzicht van rechts: per rij van voor (links) naar achter (rechts) telt de hoogste stapel: 1, 2, 3.

3. Tel per stapel, rij voor rij van achter naar voor: (2 + 3 + 1) + (1 + 2 + 1) + (1 + 1) = 12 kubussen.

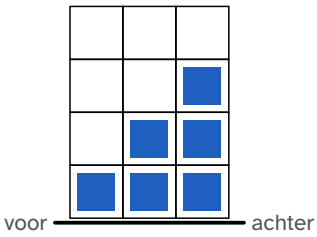
Veelgemaakte fouten:

- Zijaanzicht 3, 2, 1: zet de achterkant links.
- 9 kubussen: telt alleen wat te zien is.

Kleur het **vooraanzicht**: wat zie je als je recht van voren kijkt?

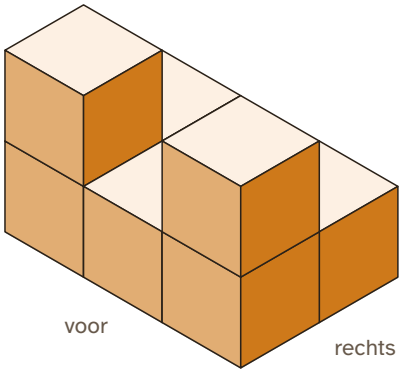


Kleur het **zijaanzicht**: wat zie je als je recht van rechts kijkt?



Hoeveel kubussen zijn het? **12**

8 Kleur het bovenaanzicht van dit bouwsel. Hoeveel kubussen zijn het?



Antwoord: bovenaanzicht: alle vakjes met een stapel; 7 kubussen

Stap voor stap:

1. Bovenaanzicht: elk vakje waar minstens één kubus staat is gekleurd, hoe hoog de stapel ook is.

2. Tel per stapel, rij voor rij van achter naar voor: (1 + 1) + (2 + 1 + 2) = 7 kubussen.

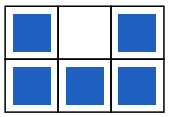
Veelgemaakte fouten:

- Kleurt het middelste vakje achteraan ook. Daar staat niets.

Doorvragen:

- Kun je aan het bovenaanzicht zien hoe hoog het bouwsel is?

Kleur het **bovenaanzicht**: wat zie je als je recht van boven kijkt?

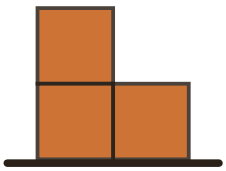


Hoeveel kubussen zijn het? **7**

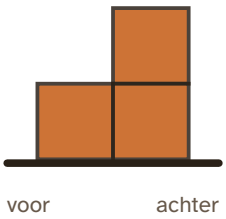
Professor Pi *de baas van de Denkclub*

Nu andersom! Ik heb een bouwsel gebouwd op een plattegrond van 2 bij 2. Ik laat alleen het vooraanzicht en het zijaanzicht zien.

vooraanzicht



zijaanzicht



Bouwsel 7. Het zijaanzicht is van rechts gezien.

9 Bouw een bouwsel dat bij beide aanzichten past, met **zo weinig mogelijk** kubussen. Hoeveel kubussen heb je nodig?

Tip: Waar moet de stapel van 2 staan? Hij moet van voren links te zien zijn en van opzij achteraan.

> **Antwoord:** 3 kubussen
>
> **Uitwerking:**
>
> - De stapel van 2 moet links staan (vooraanzicht) en achteraan (zijaanzicht): achteraan links.
> - Rechts moet van voren 1 hoog te zien zijn, en vooraan ook 1 hoog: één kubus vooraan rechts doet allebei.
> - Plattegrond (achter / voor): 2 0 / 0 1. Samen 3 kubussen.
>
> **Veelgemaakte fouten:**
>
> - 4: zet een kubus rechts achteraan én een vooraan links, waar één kubus vooraan rechts genoeg is.

10 En met **zo veel mogelijk** kubussen? Hoeveel kubussen kunnen het hoogstens zijn?

> **Antwoord:** 5 kubussen
>
> **Uitwerking:**
>
> - Op elk vakje zo hoog als de twee aanzichten toestaan.
> - Achteraan links 2. Achteraan rechts 1 (rechts is van voren maar 1 hoog). Vooraan links 1 en vooraan rechts 1 (vooraan is van opzij maar 1 hoog).
> - Plattegrond (achter / voor): 2 1 / 1 1. Samen 5 kubussen.
>
> **Doorvragen:**
>
> - Kan het ook met 4 kubussen? (Ja, bijvoorbeeld 2 1 / 0 1.)

Extra uitdaging

Een bouwsel op een plattegrond van 2 bij 2 ziet er van voren, van rechts én van boven uit als een vierkant van 2 bij 2. Hoeveel kubussen kunnen het zijn? Vind alle mogelijkheden.

> **Over de extra uitdaging**
>
> 6, 7 of 8 kubussen. Elk vakje heeft minstens 1 kubus (bovenaanzicht), hoogstens 2. Elke kolom en elke rij heeft een stapel van 2 nodig. Het kleinst: twee stapels van 2 schuin tegenover elkaar en twee van 1 (2 1 / 1 2): 6. Het grootst: alles 2 hoog: 8. Met 7: drie stapels van 2.

> **Terugblik.** Aan het eind van dit deel vult de leerling op het antwoordblad een korte terugblik in: hoe moeilijk en hoe leuk het was, hoeveel hulp nodig was, en wat de leerling er nog over kwijt wil. Er is geen goed of fout. Gebruik het om de leerling bij te sturen en als begin van een gesprek met de leerling.

3. De toren van de Denkclub · 45 min

Twee manieren van tellen: per stapel (de getallen van de plattegrond optellen) en laag voor laag. Sam en Noor hebben allebei gelijk: laat de leerling dat ook echt zeggen. Daarna ontwerpt de leerling een eigen toren. Een klasgenoot bouwt hem na van de plattegrond en tekent het vooraanzicht: zo ziet de leerling of zijn plattegrond en aanzichten kloppen.

Vragen voor het gesprek:

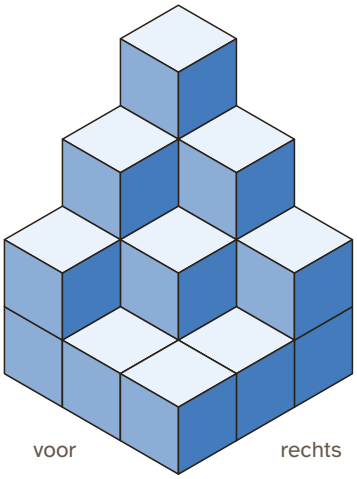
- Welke manier van tellen vind jij het handigst? Waarom?
- Kon je klasgenoot jouw toren nabouwen? Klopte het vooraanzicht?

Professor Pi *de baas van de Denkclub*

Bolt heeft een trappentoren gebouwd voor de Denkclub. Hoeveel kubussen heeft hij gebruikt?

11 Tel de kubussen van de trappentoren. Hoeveel moeten erbij voor een dicht blok?

Tip: Tel laag voor laag. Hoeveel kubussen liggen er op de tafel? Hoeveel op de tweede laag?



Antwoord: 19 kubussen; 17 erbij

Stap voor stap:

1. Tel per stapel, rij voor rij van achter naar voor: (4 + 3 + 2) + (3 + 2 + 1) + (2 + 1 + 1) = 19 kubussen.

2. Een dicht blok is 3 × 3 × 4 = 36 kubussen. Er staan er al 19: 36 – 19 = 17 erbij.

Veelgemaakte fouten:

- Vergeet de verstopte kubussen in de hoek achteraan links.
- Rekent het blok als 3 × 3 × 3 = 27 en vindt 8 erbij: het blok moet 4 hoog zijn.

Hoeveel kubussen zijn het?	**19**
Hoeveel kubussen moeten erbij voor een dicht blok van 3 breed, 3 diep en 4 hoog?	**17**

Sam *snel, maar soms te snel*

Ik schrijf de plattegrond en tel alle getallen op: 4 + 3 + 2 + 3 + 2 + 1 + 2 + 1 + 1 = 19.

Noor *precies, rekent alles na*

Ik tel laag voor laag. Op de tafel 9, dan 6, dan 3, en bovenop 1. Samen 19.

12 Wie telt goed?

A Alleen Sam

B Alleen Noor

C Allebei

D Geen van beiden

Antwoord: C (Allebei)

Uitwerking: Allebei goed. Sam telt per stapel, Noor per laag. Op de tweede laag liggen 6 kubussen (alle stapels van 2 of hoger), op de derde 3, op de vierde 1.

Doorvragen:

- Welke manier is handiger bij een hoge toren met veel lagen?

13 Ontwerp een toren met precies **15 kubussen** op een plattegrond van 3 bij 3. Bouw hem en schrijf de plattegrond met "voor" onderaan.

Toelichting: Veel goede antwoorden, bijvoorbeeld 1 2 1 / 2 3 2 / 1 2 1.

Beoordelingscriteria:

- Een plattegrond van 3 bij 3 met "voor" aan de onderkant
- De getallen zijn samen precies 15
- De toren is ook echt gebouwd

14 Teken het vooraanzicht en het zijaanzicht van jouw toren. Zet onder het zijaanzicht waar voor en achter is.

Beoordelingscriteria:

- Het vooraanzicht heeft per kolom de hoogste stapel van die kolom
- Het zijaanzicht heeft per rij de hoogste stapel, met de voorkant links

15 Geef je plattegrond aan een klasgenoot. Die bouwt je toren na en tekent het vooraanzicht. Klopt het met jouw tekening? Wat ging er mis, of wat ging er goed?

> **Beoordelingscriteria:**
>
> - De klasgenoot heeft de toren echt nagebouwd en het vooraanzicht getekend
> - De leerling vergelijkt de twee tekeningen en zoekt bij een verschil uit wie zich vergist

Extra uitdaging

Een bouwsel staat op een plattegrond van 3 bij 3.

- Het **vooraanzicht** is van links naar rechts **3, 1 en 2** hoog.
- Het **zijaanzicht** is van voor naar achter **2, 3 en 1** hoog.

Wat is het kleinste aantal kubussen? En het grootste?

> **Over de extra uitdaging**
>
> Kleinst 6, grootst 14.
>
> - Kleinst: de stapel van 3 moet links én in de middelste rij staan. Eén stapel van 2 vooraan rechts is goed voor het vooraanzicht rechts én de voorste rij. Eén kubus achteraan in het midden is goed voor de middelste kolom én de achterste rij. 3 + 2 + 1 = 6.
> - Grootst: elk vakje zo hoog als beide aanzichten toestaan. Achter 1 1 1, midden 3 1 2, voor 2 1 2: 3 + 6 + 5 = 14.

> **Terugblik.** Aan het eind van dit deel vult de leerling op het antwoordblad een korte terugblik in: hoe moeilijk en hoe leuk het was, hoeveel hulp nodig was, en wat de leerling er nog over kwijt wil. Er is geen goed of fout. Gebruik het om de leerling bij te sturen en als begin van een gesprek met de leerling.

Afbeeldingen: makers en licenties

Notionists (DiceBear) van Zoish (CC0 1.0)