

Stevig en vast



Achtergrondinformatie

Materialen

Gebouwen worden gemaakt van baksteen, natuursteen, hout, beton, staal, glas en isolatiematerialen als piepschuim en steenwol. Dit zijn bouwmaterialen. De toepassing van een bepaald materiaal is afhankelijk van de functie en het gebruik, de mate van verwerkbaarheid en beschikbaarheid en natuurlijk de kosten.

Baksteen heeft tegenwoordig vooral een esthetische functie; het staat mooier dan een blok beton. Beton is ideaal, omdat het in elke vorm en hoek gegoten kan worden. Grote oppervlakken beton moeten echter ondersteund worden met stalen matten (gewapend beton) of stalen profielen. Staal is geschikt als je snel grote en hoge gebouwen wilt bouwen. Eerst wordt er een stalen frame neergezet. Later wordt dit opgevuld met betonnen wanden of glas. Beton is ook ideaal om snel te bouwen. Het is goedkoop en heeft de laatste jaren in rap tempo de kalkzandsteenblokken vervangen die voorheen werden gebruikt voor binnenmuren. De functie van glas moge duidelijk zijn. Veel glas in buitenmuren is dubbel of zelfs driedubbel glas, wegens de isolerende eigenschappen.

Tegenwoordig speelt ook het milieu een belangrijke rol bij de keuze voor een bepaald materiaal: is het duurzaam geproduceerd of verkregen? Is het isolerend en energiezuinig? Kan het opnieuw gebruikt worden? Komen er geen giftige stoffen uit vrij?

Grondstoffen

Bouwmaterialen worden gemaakt van grondstoffen. Een groot aantal van deze grondstoffen komt rechtstreeks uit de natuur, zoals klei, ijzererts, hout, zand en grind.

Veel grondstoffen moeten eerst bewerkt worden. In Zuid-Limburg wordt kalk in de vorm van mergel uit de bodem gehaald en fijngemalen. Vervolgens wordt de kalk gebakken en opnieuw fijngemalen, voordat het als cement de fabriek verlaat. IJzererts wordt gesmolten in de hoogovens in IJmuiden. Daar wordt het tot staal verwerkt, onder andere voor de productie van stalen profielbalken. Klei wordt in steenfabrieken langs de grote rivieren tot bakstenen verwerkt.

Gereedschap

Ieder materiaal vereist ander gereedschap. Hamer en zaag zijn bijvoorbeeld gereedschappen die specifiek bij houtbewerking horen. Ze zijn al eeuwen in gebruik. Andere gereedschappen zijn inmiddels vervangen door de ontwikkeling van nieuwe technieken. Zo is het oude schietlood ooit vervangen door de waterpas. Deze wordt nog steeds door metselaars gebruikt om muren verticaal af te stellen. Het gebruik van de gewone waterpas voor horizontale metingen is voor een groot deel vervangen door een laserwaterpas. Meestal staat deze op de bouwplaats centraal op een statief. Hij nivelleert automatisch en projecteert een horizontale lijn, een verticale lijn of een kruis op een muur aan de overkant.

Voor grote projecten zijn hamer en spijker al lang vervangen door het nietpistool. Boren, zagen en schroeven gebeurt voornamelijk elektrisch.

Verbindingen

Door de grote verscheidenheid aan materialen zijn er ook talloze manieren om materialen aan elkaar vast te maken. De belangrijkste twee verbindingen zijn vaste en los-vaste verbindingen. Vaste verbindingen zorgen ervoor dat onderdelen permanent aan elkaar worden vastgemaakt. Denk hierbij bijvoorbeeld aan solderen, naaien en lijmen. Los-vaste verbindingen bieden een vaste verbinding die echter ook weer losgemaakt kan worden. Voorbeelden hiervan zijn een knoop, puzzelstukken, een rits en een dop.

Lijm

Lijm is te verkrijgen in allerlei soorten en sterktes. Verschillende materialen vergen verschillende lijmsorten. Solutielijm, montagekit en houtlijm zijn zeer verschillende soorten lijm en worden allemaal op andere manieren toegepast. Solutielijm is geschikt om rubberen delen permanent aan elkaar vast te plakken. Montagekit is weer de geëigende lijm om ruwe materialen aan elkaar te lijmen. Houtlijm wordt gebruikt bij het verbinden van twee houten oppervlaktes.

Constructies

Alles wat uit twee of meer delen is opgebouwd, noemen we een constructie. Een brug, een reuzenrad en een elektriciteitsmast zijn hier voorbeelden van. Door op een slimme manier te bouwen, worden constructies steviger. Zo worden driehoekige vormen veel toegepast. Driehoeken geven stevigheid aan een constructie.

Kijk maar eens om je heen: het metalen kruis achter het Ikeakastje, de diagonale plank van de tuindeur, de driehoekige tuinschommel, het schuine hoekpaaltje. Door slimme constructies kun je ook besparen op materiaalkosten en gewicht. Bij veel constructies maakt men gebruik van holle buizen. Denk maar aan metalen stoelen, een autochassis en een tuinhok. Holle buizen zijn sterker dan massieve buizen. Een bijkomend voordeel is dat ze ook lichter zijn, en door het gebruik van minder materiaal, goedkoper. De vorm van een buis of balk is ook van belang voor de stevigheid. Het profiel, de vorm in doorsnee, maakt een constructie sterker. Profielen worden genoemd naar de lettervorm die ze hebben. Zo is er een H-profiel en een T-profiel.

Bakstenen

Bakstenen worden, zoals de naam al zegt, gebakken, en wel van klei. Dat kan rivierklei zijn, of zeeklei. De aanwezigheid van bepaalde mineralen bepaalt de kleur van de steen. IJzer in de klei geeft een rode kleur aan de baksteen, kalk een gele. Door bepaalde stoffen als zand en mangaan aan de klei toe te voegen, krijgt de baksteen andere kleuren en eigenschappen.

In de klei zitten vaak nog organische resten van planten. Als die worden meegebakken, kunnen stenen breken of vervormen. Daarom laat men de klei na de winning altijd een tijd liggen. Blootgesteld aan de lucht verrotten de plantaardige resten. Daarna wordt de klei gekneed en gemalen, onder toevoeging van water en stoom. De klei wordt in vormen geperst of met een strengpers in de juiste vorm gesneden. Deze ongebakken stenen worden vormelingen genoemd. Ze worden gedroogd en ten slotte gebakken bij temperaturen van 900 tot 1100 °C.

Bouwen met bakstenen

Om een muur steviger te maken, worden de bakstenen om en om gemetseld. Zo komen de voegplekken niet recht boven elkaar en wordt de muur sterker. Zo'n bouwwijze heet een metselverband. Bakstenen worden aan elkaar gelijmd (gevoegd) met specie. Dit is een mengsel van cement, zand en water. Specie hardt langzaam uit, maar eenmaal uitgehard is dit mengsel harder dan de bakstenen zelf.

Vroeger gebruikten metselaars kalk in plaats van cement. De specie werd daardoor minder hard. Hier werd door metselaars rekening mee gehouden bij het afwerken van de bovenkant van een deur of raam. Daar metselden ze meestal een boog,

want een boogvorm maakt een constructie steviger.

Buitenmuren zijn in ons land verplicht spouw-muren. Dit zijn dubbele muren. Van oorsprong is een spouw bedoeld om te voorkomen dat vocht naar binnen lekt. De holle ruimte tussen de twee muren van een spouwmuur voorkomt dat. Bijkomend voordeel is dat een holle muur zowel geluid als warmte isoleert. De isolerende werking wordt versterkt door de ruimte op te vullen met platen steenwol of vol te spuiten met ander materiaal, zoals purschuim.

Bruggen

Bruggen zijn er in allerlei soorten en maten. De meest typerende soorten zijn de plaatbrug, pijlerbrug, boogbrug, ophaalbrug en tuibrug.

De plaatbrug is de eenvoudigste brug. Denk aan een plank over een sloot. Deze techniek kan alleen toegepast worden waar de te overbruggen afstand niet te groot is. Als de afstand groter is, moeten er namelijk pijlers onder worden gemaakt ter ondersteuning van de plaat. Dan noemen we de brug een pijlerbrug.

Een oeroud brugtype is de boogbrug. Bogen geven een constructie stevigheid. Een boogbrug – niet te verwarren met sommige spoorbruggen die ook zo genoemd worden – bestaat uit een aantal bogen die op pijlers rusten.

Een ophaalbrug heeft een contragewicht aan balken boven de weg, zodat het openen niet veel kracht kost. Zo'n brug wordt ook wel een wipbrug genoemd.

Wanneer grote afstanden moeten worden overbrugd, is de tuibrug een verstandige keus, omdat daarbij niet talloze pijlers onder de brug hoeven te worden gebouwd. Bij zo'n brug hangt het wegdek aan sterke, stalen kabels, die bevestigd zijn aan een hoge toren. De Erasmusbrug is een beroemd voorbeeld van een tuibrug.



3 Stevige bouwsels



Informatieblok

Leskern

Bij het bouwen van een constructie wordt uitgegaan van bepaalde principes om de stevigheid te garanderen, zoals het bouwen met gebruik van driehoeken en holle buizen en het toepassen van een bepaald profiel. Ook bij metselen worden vaste regels gehanteerd, zoals metselen in een metselverband.

Lesdoelen

- De kinderen kunnen uitleggen wat een constructie is.
- Ze kunnen voordelen noemen van het gebruik van buizen en profielen in constructies.
- Ze kunnen driehoeken in constructies aanwijzen.
- Ze kunnen uitleggen waarom een metselaar stenen in een bepaald verband metselt.

Activiteiten

- | | | |
|---|-------------------------------|------------|
| 1 | introductie | 5 minuten |
| 2 | lezen en bespreken | 15 minuten |
| 3 | opdrachten maken en bespreken | 25 minuten |

Materiaal

- 1 leerlingenboek bladzijde 26-28
- 2 werkboek bladzijde 13-14
- 3 kopieerblad Lastige woorden 2, blad 3
- 4 een fiets (zie Introductie)

Aandachtspunten

- Neem met de taalzwakke kinderen van tevoren de lastige woorden door.
- Mogen en kunnen de kinderen opdracht 9 zelfstandig uitvoeren? (Het gaat hier vooral om de onderdelen a en c, die buiten uitgevoerd moeten worden.)

Sleutelbegrippen

onderdelen, constructie, driehoeksvormen, vorm, hol, profiel, boog, betonbalk, specie, metselverband

Lesbeschrijving

1 Introductie

Plaats een fiets in de kring en bekijk deze met de kinderen. Bestaat een fiets uit één stuk, of uit meer onderdelen? Vertel de kinderen dat alles wat uit meer dan één onderdeel bestaat, een constructie heet. Welke vormen zien de kinderen terugkomen in een fiets?

(De driehoek; kijk naar het frame, maar ook naar de spaken!) De driehoek wordt in constructies veel toegepast, omdat hij stevigheid geeft. Daar gaat deze les onder andere over.

2 Lezen en bespreken

De kinderen lezen zelfstandig de teksten op bladzijde 26 tot en met 28 en bekijken de afbeeldingen. Bespreek eventueel na het lezen de vragen bij de verschillende afbeeldingen. Afbeelding 3 wordt ook teruggevraagd in het werkboek bij opdracht 3. De brug van afbeelding 3 is stevig door de driehoekige vormen.

3 Opdrachten maken en bespreken

De kinderen maken de opdrachten op bladzijde 13 en 14 van het werkboek zelfstandig. Ze kunnen de antwoorden zelf nakijken met het antwoordenboek. Bespreek de antwoorden eventueel samen.

- Opdracht 2: kunnen ze nog meer voorbeelden noemen?
- Opdracht 6: u kunt dit eventueel demonstreren met behulp van houten blokken zoals die bij de kleuters worden gebruikt. Ook zonder cement is het ene verband steviger dan het andere. Voor veel kinderen zal het een eye-opener zijn dat er met verbanden wordt gewerkt.
- Opdracht 9: welke voorbeelden uit de eigen omgeving hebben ze gevonden?

Extra activiteiten

1 Profielen zoeken in de klas

Laat de kinderen in de klas naar profielen zoeken. Welk profiel hebben de poten van de stoel? En wat zit er onder de tafels of de zitting van de stoelen? Zitten er profielen in de kasten? Of in de stellage waar de tv op staat?

2 Hoe wordt een speeltoestel gemaakt?

Bekijk met de kinderen het filmpje *Speeltoestel* (2:04 min) op de Schooltv-beeldbank. Hierin zien ze hoe een glijbaan in een werkplaats wordt opgebouwd uit verschillende onderdelen en ten slotte wordt geplaatst in een speeltuin.

Aandachtspunten volgende les

Voor de introductie van les 4 hebt u de tekst nodig van het liedje 'London bridge is falling down'. Die is op veel sites op internet te vinden.



4 Bruggen



Informatieblok

Leskern

Een brug is een vaste of beweegbare verbinding tussen twee punten die gescheiden zijn door een rivier, kloof of een ander overbrugbaar obstakel. Er zijn verschillende soorten bruggen. De afstand tussen de twee gescheiden punten bepaalt wat voor soort brug het geschiktst is.

Lesdoelen

- De kinderen kunnen verschillende soorten bruggen herkennen en benoemen.
- Ze kunnen de functie van het contragewicht bij beweegbare bruggen onder woorden brengen.
- Ze kunnen uitleggen dat stalen kabels zo sterk zijn, omdat ze uit meerdere dunnere kabels zijn samengesteld.

Activiteiten

- 1 introductie 5 minuten
- 2 lezen en bespreken 15 minuten
- 3 opdrachten maken en bespreken 25 minuten

Materiaal

- 1 leerlingenboek bladzijde 29-31
- 2 werkboek bladzijde 15-16
- 3 kopieerblad Lastige woorden 2, blad 4
- 4 de tekst van het lied 'London bridge is falling down'

Aandachtspunten

- Neem met de taalzwakke kinderen van tevoren de lastige woorden door.
- Mogen en kunnen de kinderen opdracht 10 buiten doen? In veel gevallen kunnen de kinderen de brug ook uit hun hoofd tekenen, maar het is altijd beter om ze te laten kijken.
- Schrijf van tevoren de tekst op het bord van 'London bridge is falling down'.

Sleutelbegrippen

plaatbrug, pijlers, pijlerbrug, boogbrug, ophaalbrug, contragewicht, tuibrug, kabel, staal

2 Lezen en bespreken

Lees samen met de kinderen de teksten op bladzijde 29 tot en met 31 en bekijk en bespreek de afbeeldingen. Begrijpen de kinderen het principe van een contragewicht? Leg dat eventueel uit met bijvoorbeeld een balans uit het rekenmateriaal.

Controleer ook of de kinderen begrijpen waarom een plaatbrug en een ophaalbrug niet geschikt zijn voor grote, brede rivieren. (Een plaatbrug zou door talloze pijlers ondersteund moeten worden en een ophaalbrug zou een veel te groot contragewicht moeten krijgen om omhoog te kunnen gaan.)

3 Opdrachten maken en bespreken

De kinderen kunnen de opdrachten op bladzijde 15 en 16 zelfstandig maken. Ze kunnen de antwoorden zelf nakijken met het antwoordenboek. Bespreek de antwoorden eventueel samen.

- Opdracht 2: vraag waarom juist op die plaatsen pijlers nodig zijn. Omdat daar de bogen eindigen, is de constructie daar niet stevig.
- Opdracht 4: vertel dat contra 'tegen' betekent. Contragewicht is: tegengewicht.
- Opdracht 6: zonder contragewicht zou de hijskraan kunnen omvallen. Bij veel lage hijskranen is het contragewicht naar onderen verplaatst.

Extra activiteiten

1 Bruggenmuurkrant

Laat de kinderen opnoemen welke bruggen er in hun omgeving zijn. Staat de school in Hoog-Nederland, waar weinig bruggen zijn, dan kunt u de kinderen ook foto's van mooie en/of bijzondere bruggen laten opzoeken op internet en deze uitprinten. De kinderen schrijven erbij wat voor soort brug het is, waar de brug te vinden is en andere bijzonderheden. Alle informatie komt op één grote muurkrant.

2 Kabels testen

Geef de kinderen elk een stuk touw en laat ze ontdekken hoe dit in elkaar zit. Het bestaat uit in elkaar gedraaide draden of vezels. U kunt ze ook laten kijken naar de kabels van hun fiets. De versnellings- en remkabels zijn aan het uiteinde goed zichtbaar. De kinderen kunnen zien dat deze kabels uit meerdere draden bestaan, die licht gedraaid zijn.

Lesbeschrijving

1 Introductie

Leer de kinderen het liedje 'London bridge is falling down' en laat ze eventueel een afbeelding van deze brug zien. Vraag ze daarna waar het liedje over gaat. Vertel dat ze vandaag meer gaan leren over bruggen.