

FUNDAMENTEN

Alle bouwwerken hebben een degelijke basis, ofwel fundament, nodig. Bouwkundige fundamente zijn als de wortels van een boom: ze zijn meestal verborgen onder de grond. Maar ze zijn groot en heel belangrijk.

↓ Meestal worden fundamente gemaakt van beton, hout en staal.



BODEMSTERKTE

Sommige grondsoorten zijn stevig. Andere, zoals zand, zijn zwakker. De beste grondsoorten om op te bouwen hebben een goede mix van klei en gesteente van verschillende afmetingen. Maar zelfs de beste grondsoorten kunnen hun stevigheid verliezen wanneer ze nat worden. Ooit door het park gelopen na een zware regenbui? Merkte je hoe je voeten dieper in de natte grond wegzakten dan op droge grond? Hoe ver zakt een grote wolkenkrabber dan wel niet weg in de grond?

Ook temperatuurveranderingen kunnen de bodemsterkte beïnvloeden. Fundamente moeten diep in de grond liggen, ver onder het deel dat in de winter bevroert. Bevroren grond zet uit. Daardoor kan een bouwwerk gaan schuiven en scheuren.

Voordat ze gaan bouwen, bestuderen bouwkundigen eerst de grond op de bouwlocatie. Grond bestaat uit lagen. Vaak is de grond op enkele meters diepte anders dan de grond aan de oppervlakte. Door diep in de grond te boren, nemen bouwers **monsters** van alle grondlagen. Zo bepalen ze de bodemsterkte.

↗ Bouwkundigen nemen overal op een bouwlocatie meerdere bodemmonsters voordat de bouw begint.



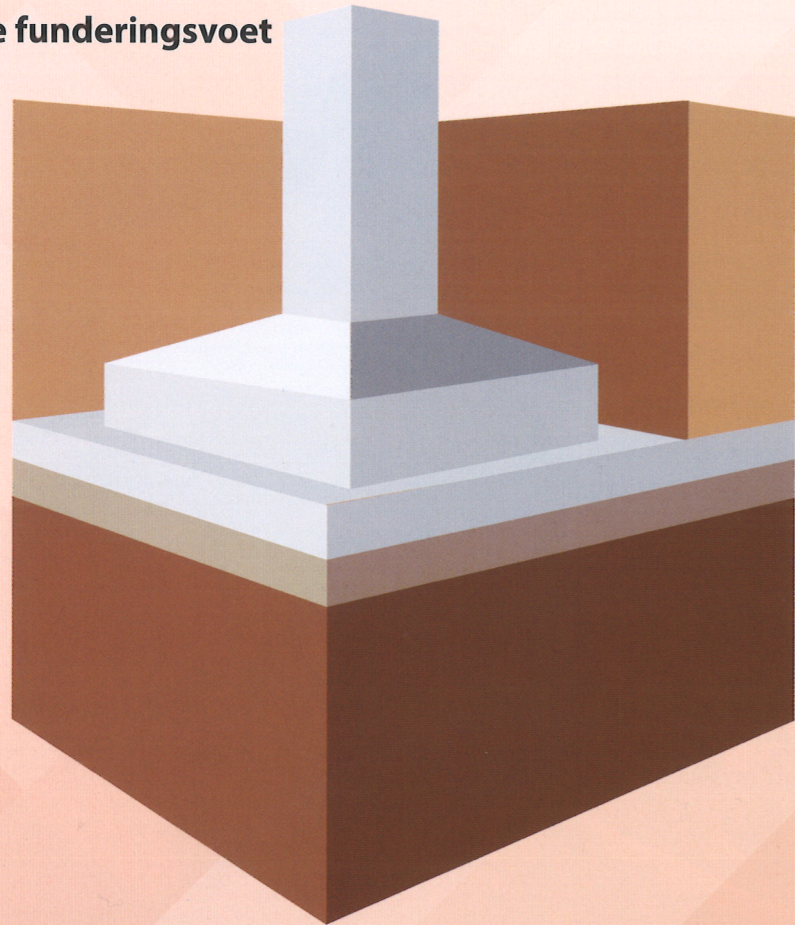
monster kleine hoeveelheid van iets, als voorbeeld of om te onderzoeken

FUNDERINGEN

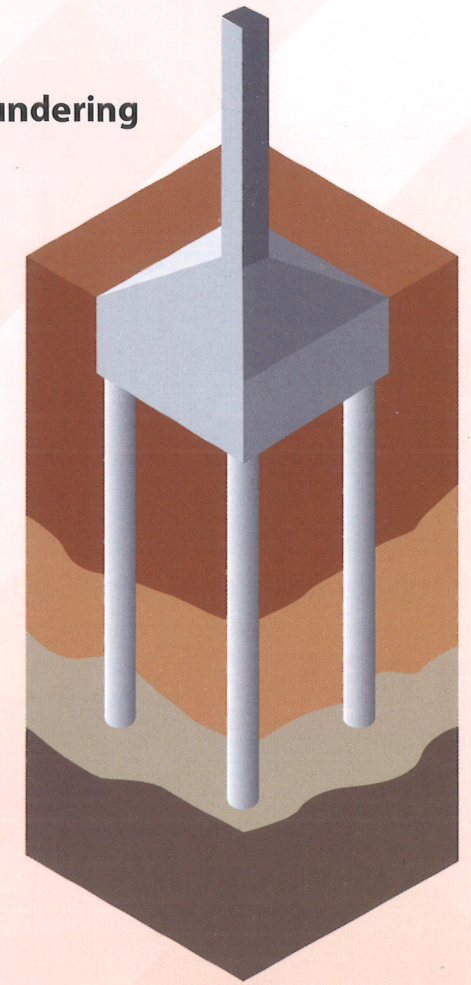
De bodemsterkte bepaalt het soort fundament. Fundamenten worden meestal van beton gemaakt. Beton is namelijk sterk en het is makkelijk onder bouwwerken te plaatsen. Het geeft een gebouw een sterke basis.

Veel gebouwen hebben betonnen funderingen. Het zijn platen die groter zijn dan de pijler of muur die erop is geplaatst. De fundering verspreidt het gewicht van het bouwwerk over een groter oppervlak. Het werkt net zo als een surfboard. Wanneer je op water probeert te staan, duwt je gewicht je er doorheen. Maar een surfboard verspreidt je gewicht. Het water kan je gewicht dan dragen. Hoe zwakker de ondergrond, hoe groter de fundering moet zijn om het gewicht van een gebouw te verspreiden.

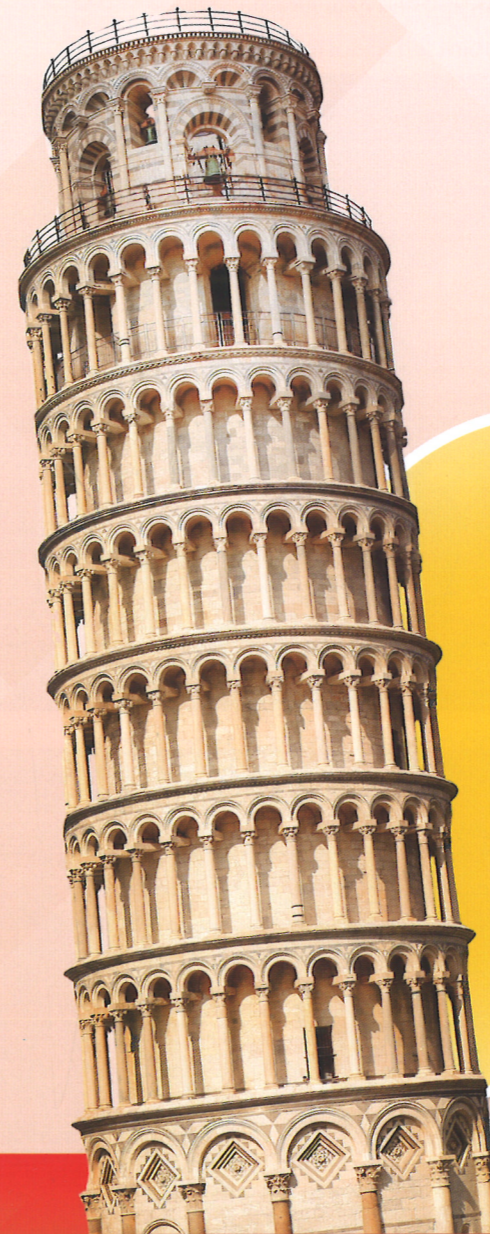
verbrede funderingsvoet



paalfundering



Een andere soort fundering is de paal. Palen zijn grote betonpijlers onder een bouwwerk. Ze zijn nuttig bij het bouwen op erg zwakke ondergrond. De palen steken diep de bodem in en rusten op sterkere grond of steenlagen eronder.



SCHEVE TOREN VAN PISA

Natuurlijk ken jij de Toren van Pisa. Dat is een beroemd voorbeeld van de invloed van de bodem op een bouwwerk. Deze 56 meter hoge toren werd in de 14e eeuw gebouwd in de stad Pisa in Italië. Hij staat duidelijk scheef. De grond onder de ene kant van het bouwwerk wordt meer samengedrukt dan aan de andere kant. Dat verschil laat de zware toren overhellen.



EXPERIMENTEER MET BODEMSTERKTE EN FUNDERINGEN

Wil je zien hoe verschillende ondergronden van invloed zijn op de sterkte van funderingen en palen? Onderzoek het met wat spullen uit je keuken.

MATERIALEN



STAPPEN

- 1 Doe een laag van 4 centimeter gepofte rijst in de braadslee. Strijk de rijst plat.
- 2 Zet een soepblik op de rijst. Blijf blikken stapelen totdat ze gaan overhellen.

2



4



8

- 3 Haal de blikken weg en strijk de rijst weer plat. Leg het karton in het midden van de braadslee.
- 4 Stapel de blikken nu op de kartonfundering totdat ze scheef gaan staan. Maakt de fundering de toren van soepblikken stabiel?
- 5 Haal de blikken en het karton weer weg. Giet langzaam water bij de rijst totdat die voor het grootste deel nat is.
- 6 Probeer nu blikken te stapelen op de natte 'grond'.
- 7 Leg het karton op de natte rijst en stapel de blikken weer. Wat gebeurt er?
- 8 Haal de blikken weg. Steek drie kurken in de natte rijst als palen. Stapel nu blikken op de kurken. Kun je meer blikken stapelen?

WAT GEBEURT ER?

In dit project heb je geëxperimenteerd met natte en droge grond en twee verschillende soorten fundering. De kartonnen fundering hielp om het gewicht van de blikken te verspreiden zodat de rijst meer blikken kon dragen. Je hebt ook gezien dat natte grond nog zwakker is. Palen werkten goed in natte grond.

Uitdaging

Probeer andere soorten 'grond' uit en bekijk of de bodemsterkte verandert. Probeer ook een dikker of breder stuk karton als fundering. Is een grotere of dikkere fundering sterker?