



## Overzicht verschillende oorzaken van schade aan gebouwen

Het overzicht bestaat om u inzicht te geven in mogelijke schade-oorzaken. Deze oorzaken zijn van schade die niet komt door mijnbouwactiviteiten. Het overzicht is niet compleet. Het is vooral bedoeld om u een idee te geven van oorzaken van schade. U kunt geen rechten ontleenen aan dit overzicht.

Voor de onderstaande informatie gebruikten we openbare bronnen van:

- Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO)
- Stichting RIONED
- Vereniging Eigen Huis
- Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF)
- Fugro
- Staatstoezicht op de Mijnen (SodM)

De oorzaken zijn onderverdeeld in 2 hoofdgroepen. Deze zijn:

1. Oorzaken in of aan de woning/het gebouw
2. Oorzaken buiten de woning/het gebouw

### Oorzaken in of aan de woning/het gebouw

#### ***Onvoldoende sterkte***

##### *Ontwerp*

Schade kan ontstaan door verkeerd materiaalgebruik of het verwijderen van dragende delen van de constructie. Denk bijvoorbeeld aan de verwijdering van een dragende muur. Of het niet plaatsen van lateien boven raamopeningen als de (houten) kozijnen vervangen worden door nieuwe of vervangende exemplaren.

##### *Uitvoering*

Bij de uitvoering van de fundering kan iets zijn misgegaan. Bij het heien kunnen palen bijvoorbeeld kapot zijn geslagen. Of er zijn te weinig palen gebruikt. Er rust dan teveel gewicht op de palen. Een andere oorzaak kan zijn dat er te korte palen zijn gebruikt. Er kunnen verzakkingen ontstaan als de paal niet voldoende op een (zand)plaat is gefundeerd. Of als de zandplaat te dun is. Problemen door constructiefouten kunnen soms tientallen jaren later bekend worden.

##### *Veroudering / aantasting*

Bouwmaterialen houden niet altijd hun kwaliteit. Ze kunnen na verloop van tijd sommige eigenschappen kwijtraken. Maar ook aantastingen van het materiaal kunnen door verloop van tijd oorzaak zijn van schade. Denk bijvoorbeeld aan houtworm dat hout van steunbalken en binten aantast.

In sommige gebieden waren minder lange palen nodig. Daar zijn tot ongeveer 1970 veel grenenhouten palen gebruikt. Bacteriën kunnen op den duur deze palen aantasten, ook als de palen onder water staan.

#### ***Overbelasting vanuit gebruik***

##### *Normaal gebruik*

Soms wordt de draagconstructie van een gebouw meer belast dan waarop is gerekend in het ontwerp. Dit kan ook in een normale gebruikssituatie. Voorbeeld hiervan is opslag van goederen op een in verhouding lichte zolderconstructie.

### *Verbouwingen*

Bij verbouwingen is in de vorige eeuw soms niet gekeken of de draagconstructie of fundering de veranderingen wel aankon. Bijvoorbeeld bij de bouw van zware dakkapellen, badkamers of extra verdiepingen. De draagconstructie kan dan overbelast raken, wat leidt schade aan het gebouw.

Een andere oorzaak is een nieuwe gevel die om de woning wordt gezet. Vooral in de 19e eeuw gebeurde dit. Toen zijn veel gebouwen met één of meer verdiepingen verhoogd zonder dat er aandacht was voor de fundering. De fundering wordt dan vaak vergeten of onvoldoende aangepast.

### *Veranderd gebruik*

Door een veranderd gebruik van het gebouw of gebouwdelen kan ook overbelasting ontstaan. Ook uitbreidingen en verbouwingen kunnen dan schade veroorzaken.

### ***Vervormingen van constructiedelen worden verhinderd***

Constructiedelen kunnen uitzetten of krimpen door luchtvochtigheid of temperatuur. Soms leidt dit tot scheuren. Bijvoorbeeld bij steenachtige materialen waar krimp wordt verhinderd. Dit kan bijvoorbeeld komen door aansluiting aan onderdelen die niet krimpen. Verhinderde krimp kan voorkomen onder normale gebruiksomstandigheden. Maar dit kan ook komen door wijzigingen in een gebouw of veroudering.

### ***Constructieonderdelen worden gedwongen te vervormen***

Deze situatie ontstaat wanneer een constructiedeel door een ander onderdeel gedwongen wordt te vervormen. Bijvoorbeeld door een externe belasting, maar ook door temperatuur of uitzetting door corrosie (bijvoorbeeld muurijzers). Ook deze situatie kan ontstaan in een normale gebruikssituatie, door wijzigingen aan een gebouw of door veroudering.

### ***Ongelijkmatige zettingen van ondiepe funderingen door het gewicht van een gebouw***

Soms heeft een gebouw een ondiepe fundering waarbij de muren of wanden rusten op een draagkrachtige bodem met een verbrede voet. Hierbij wordt de grond onder de fundering ingedrukt door het gewicht van het gebouw. Deze vervorming gebeurt in verhouding kort na de bouw (denk aan enkele jaren). Soms verschillen funderingsdrukken, net als dat de weerstand van de bodem van plaats tot plaats verschilt. In die gevallen zullen de vervormingen ongelijkmatig zijn. Dit komt naar voren in ongelijkmatige zetting van een woning.

## Oorzaken buiten de woning/het gebouw

### ***Overbelasting door trillingen buiten een gebouw***

Bouwwerkzaamheden (bijvoorbeeld heien), verkeer of verkeersdrempels kunnen zorgen voor schade aan gebouwen of aan de fundering. Ook trillingen door treinverkeer of industrie in de directe omgeving kunnen schade veroorzaken. Bij dit soort trillingen kan er sprake zijn van tijdelijke, korte invloeden (bijvoorbeeld activiteiten op een bouwplaats). Maar ook kan schade komen door langdurige trillingen (treinverkeer, wegverkeer, machines).

### ***Overbelasting door externe oorzaken***

Naast klimatologische situaties komen ook andere onverwachte situaties voor. Denk aan een explosie in de (directe) omgeving of in de woning. Of invloed van een voorwerp van buitenaf, bijvoorbeeld een aanrijding tegen de gevel (Bron: TNO).

Denk ook aan andere situaties die misschien niet meteen als oorzaak worden gezien maar wel schade kunnen veroorzaken. Bijvoorbeeld storm of onweer met blikseminslag. Ook hevige sneeuwval kan schade veroorzaken. Hierbij kan de draagkracht van de constructie in gevaar komen.

## **Veranderde belasting op de bodem**

*Verandering van de belasting van de ondergrond*

Dit kan ontstaan door:

- verbouwing
- uitbreiding
- ontgraving
- ophoging
- een weglichaam of spoorlichaam in de directe omgeving

Die veranderde belasting kan leiden tot ongelijkmatige zettingen van een gebouw.

*Funderingspalen worden naar beneden getrokken – 'negatieve kleeft'*

Is er sprake van een 'negatieve kleeft'? Dan blijven de funderingspalen intact, maar trekken de zakkende bodemlagen deze onder de woning vandaan. Bij een paalfundering rusten de palen op een zandlaag in de grond. Boven deze dragende zandlaag zitten verschillende lagen van andere materialen. Dit zijn veen, steen, klei en misschien nog een dunnere zandlaag.

Soms zit hier een zware kleilaag tussen die inklinkt. Dan kan het gebeuren dat de zakkende klei vast blijft kleven aan de funderingspalen. Hierdoor worden de palen met de klei mee naar beneden getrokken. Zakt de woning minder hard dan de palen? Dan wordt dus letterlijk de fundering en stabiliteit onder woning vandaan getrokken.

## **Grondwaterstandverandering**

*Seizoensgebonden verandering grondwaterpeil door bomen*

Heel soms kan het voorkomen dat schade wordt veroorzaakt door 'dorstige bomen'. Deze bomen nemen in het groeiseizoen en in de zomer enorm veel water op. Hierdoor wordt de grondwaterstand vergeleken met het winterpeil veel lager. De bomen moeten in dit geval wel vlak bij de woning staan.

*Tijdelijke verlaging van het grondwaterpeil door bronbemaling*

Door deze snelle bemaling kunnen er verschillen in de bodem ontstaan. Deze kunnen kracht uitoefenen op de fundering van woningen. Omdat bronbemaling erg plaatselijk kan zijn, ontstaan er grote verschillen in bodemdaling. Dit komt bijvoorbeeld door de aanleg van een diepriool.

*Permanente verandering van grondwaterpeil door aanpassing van het oppervlaktewaterpeil (peilbesluit)*

Waterschappen zijn verantwoordelijk voor het peilbeheer van oppervlaktewater. Dit waterpeil wordt in de gaten gehouden. Wordt dit aangepast, dan gebeurt dat met een peilbesluit. Wordt de stand van het oppervlaktewater blijvend verlaagd met zo'n peilbesluit? Dan kan dit gevolgen hebben voor de grondwaterstand.

*Semi-permanente verandering van grondwaterstand*

De grondwaterstand in de stad (of bebouwd gebied) kan ook per ongeluk verlagen. Bijvoorbeeld vlak bij een lekkende riolering.

## **Mogelijke gevolgen**

*Aantasting van funderingspalen door grondwaterstandverandering*

Door daling van de grondwaterstand kan bij houten paalfunderingen zorgen voor droogstand. Daardoor komt het hoogst gelegen funderingshout droog te staan. Daardoor komt zuurstof bij het hout en begint het verrottingsproces. De fundering verliest haar draagvermogen en de woning kan deels scheefzakken.

#### *Krimp of zwel van kleigronden door grondwaterstandverandering*

Ook kleigronden kunnen inklinken. Kleigronden ontstaan door opslibbing. Zeeën en rivieren nemen kleine korreltjes mee. Ze zakken naar beneden wanneer de stroomsnelheid te laag wordt. Deze gronden bevatten op dat moment dan ook veel water.

Water verdwijnt uit deze gronden door ontwatering (natuurlijk of mechanisch). Daarna komen de kleideeltjes dichter op elkaar te zitten en daalt de bodem. Dat is een proces wat vele jaren kan duren voordat de schade ontstaat en te zien is. Sommige kleisoorten vertonen ook het omgekeerde verschijnsel: zwel bij verhoging van het vochtgehalte.

#### *Extra zakkings door grondwaterstandverandering*

Mensen kunnen water uit de bodem halen. Maar het kan ook een natuurlijk proces zijn van meerdere jaren. Bij een lagere grondwaterstand neemt de druk op de grond toe. Gevolg is dat de bodem inklinkt en bodemdaling ontstaat. Dit verschijnsel gebeurt op een licht niveau voor bij zand, maar op zwaar niveau bij klei en veen. Bij een fundering op staal kan hierdoor de woning verzakken. Bij zo'n fundering rusten muren of wanden op een draagkrachtige bodem door middel van een verbrede voet.

#### *Veenoxidatie*

Soms staat een huis op een veenlaag en is het huis ondiep gefundeerd. Als zo'n veenlaag voor lange tijd droog komt te staan, kan deze in korte tijd sterk vergaan. Dit wordt veenoxidatie genoemd. De veenlaag klinkt dan sterk in. Dit kan leiden tot onregelmatige zetting van het gebouw erboven.

#### ***Beschadiging fundering door (planten)wortels***

Er bestaan plantensoorten met zulke sterke wortels dat deze de fundering van een woning kunnen ontwrichten of beschadigen.