



SCHADE AAN GEVELS

Mathieu Peters

Fontys PTH Eindhoven

Studentennummer: 2073444

2013 – 2014

Inhoudsopgave

1 INLEIDING	2
2. SCHADE AAN GEVELS DOOR SCHEURVORMING	3
3. ONDERGRONDSE OORZAKEN	4
3.1 Scheurvorming door zetting –en verzakking.....	4
3.2 Scheurvorming door verkeerstrillingen	7
4. BOVENGRONDSE OORZAKEN	9
4.1 Thermische oorzaken.....	10
4.2 Spouwankers op de hoeken.....	12
4.3 Onvoldoende spouwankers.....	13
4.4 Roestige spouwankers.....	15
4.5 Drogings / verhardingskrimp	17
4.6 Ontbreken van goede lateien	19
5. OVERIGE GEVELSCHADES	22
5.1 Muuruitslag	22
5.2 Mos - en algengroei	24
5.3 Vorstschade.....	26
5.4 Regendoorslag.....	27

1. INLEIDING

Dit verslag is gemaakt t.b.v. opdracht 5B van het vak bouwuitvoering in kwartaal 3.

De opdracht:

Schade aan gevels:

Schade aan gebouwen is een veel voorkomend onderwerp.

Welke schade kan ontstaan en op welke manier kan men dit voorkomen?

- *Muuruitslag is schade.*
- *Scheurvorming door zetting.*
- *Scheurvorming door zakking.*
- *Scheurvorming door uitzetten en krimp.*

In dit verslag behandel ik de meest voorkomende oorzaken van gevelschade. Ik heb eerst onderzoek gedaan op internet en in bouwkunde boeken. Het verslag is ruwweg opgebouwd uit; ondergrondse oorzaken, bovengrondse oorzaken en overige oorzaken.



2. SCHADE AAN GEVELS DOOR SCHEURVORMING

Een scheur in de gevel is meer dan een visuele scheur

- Door de scheuren neemt (het gevoel van) veiligheid af.
- Aan de esthetische kwaliteit van het gebouw wordt afbreuk gedaan.
- Er is een verhoogde kans op vochtinslag in muren.



Schade aan gevels door scheurvorming komt veel voor. Meestal heeft scheurvorming dieper liggende redenen, een scheur in een gevel heeft een oorzaak. Wanneer je een scheur ziet is het belangrijk dat de oorzaak ontdekt word. De oorzaak moet duidelijk zijn, wil duurzaam herstel mogelijk zijn.

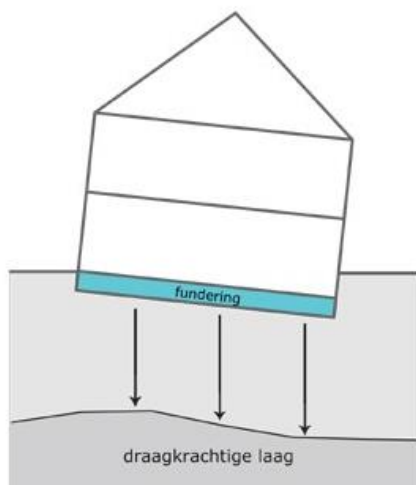
3. ONDERGRONDSE OORZAKEN

In dit hoofdstuk worden de meest voorkomende oorzaken behandeld waarvan de bron van de problematiek ondergronds ligt.

- Scheurvorming door zetting - en verzakking
- Scheurvorming door verkeerstrillingen

3.1 Scheurvorming door zetting en verzakking

Een veel voorkomende oorzaak van scheuren in muren komt door problemen met de fundering. Simpel gezegd is de functie van een fundering om het gebouw te dragen dat erop staat zonder dat het verzakt.



Het (ongelijkmatig) inklinken van de grond door de hierop rustende fundering (belasting) wordt zetting genoemd. Bij zetting gaat het meestal om het toelaatbaar inklinken van de grond, maar ook de vervorming van bouwwerken die hieruit voortkomt wordt zetting genoemd. Als er sprake is van een ontoelaatbare zetting, spreekt men vaak van zakking of verzakking.

Verzakkingen zijn dus ernstige vormen van zetting en leiden dan ook meestal tot scheuren in de fundering en dus in buitengevels en binnenmuren. In sommige gevallen zelfs tot scheefgetrokken of overhellende gevels.

Om een stabiele fundering te kunnen maken, spelen bodemgesteldheid en stand van het grondwater een belangrijke rol. Nederland kent nogal wat verschillende grondtypen. Van stevige zandbodems tot slappe veen- en kleigronden. Afhankelijk van de aard van het gebouw kan bij draagkrachtige zandbodems vaak volstaan worden met een 'fundering op staal'. Dat wil zeggen op de vaste laag, onder het maaiveld. Bij slappe ondergronden zoals in Amsterdam moet men dieper gaan om een draagkrachtige ondergrond te vinden. Soms wel tientallen meters.

Andere mogelijke oorzaken van zettingen of verzakkingen:

- Bouw van een aanbouw
- Bouw van naastgelegen panden
- Bouw van tunnels
- Ophoging van de grond
- Bronbemaling (verlaging van de grondwaterstand door bouwwerkzaamheden in de omgeving).
- Bomen die vocht onttrekken aan de bodem, zodat deze gaat inklinken.
- Wateroverlast kan de grond onder de fundering uitspoelen
- Lekkende riolering kan de grond onder fundering uitspoelen.

Typeringen:

Primaire zetting:

Een zetting die onmiddellijk optreedt na het aanbrengen van een (terrein) belasting.

Gelijkmatige zetting:

Verzakking van het gebouw in zijn geheel (constructief minder gevaarlijk).

Ongelijkmatige zetting:

Ongelijkmatige zetting van het gebouw (constructief gevaarlijk).

Blijvende zetting:

De situatie waarop de "zetting" zijn uiterste stand heeft bereikt.

Toelaatbare zetting:

Een zetting die constructief geen kwaad kan.

Restzetting:

De zetting die optreedt na een bepaalde tijd.



Voorbeeld van een gelijkmatige verzakking.







Voorbeeld van een ongelijkmatige verzakking

3.2 Scheurvorming door verkeerstrillingen

Schade aan een gebouw kan ook het gevolg zijn van trillingen. Die trillingen op hun beurt kunnen veroorzaakt worden door allerlei oorzaken:

- Een trilling als gevolg van het zwaar verkeer bijvoorbeeld dat iedere dag passeert.
- Een trilling als gevolg van heikwerkzaamheden of sloopwerken in de buurt.
- Trillingen door explosies, boringen, ondergrondse werkzaamheden.
- Werkzaamheden door zware machines in de buurt.



Bestelwagen (tot 3,5 ton)	
Lichte vrachtwagen (tot 7,5 ton)	
Middelzware vrachtwagen (tot 18 ton)	
Zware vrachtwagen (boven 18 ton)	

Trillingen kunnen schade veroorzaken aan een gebouw. De schade als gevolg van trillingen kan heel divers zijn:

- Scheuren in de binnen- of buitenmuren
- Scheuren in de afwerkingen
- Scheuren in de vloer
- Scheuren in starre verbindingen



Naast materiële schade, kunnen trillingen ook immateriële 'schade' veroorzaken. Regelmatig klinken geluiden dat mensen zich minder goed kunnen concentreren of minder goed hun werk kunnen uitvoeren als gevolg van trillingen.

Trillingsnormen:

Voor trillingen zijn geen grenswaarden opgenomen in NEN-normen.

In Nederland zijn wel richtlijnen gegeven door de SBR (Stichting Bouw Research) voor trillingen deze zijn verdeeld in drie delen:

- A – schade aan gebouwen
- B – hinder voor personen in gebouwen
- C – storingen aan apparatuur

SBR- A: GEBOUWSCHADE

Veel bouwwerken zijn niet ontworpen om trillingen op te nemen; er bestaat daardoor kans op schade, uiteraard afhankelijk van de aard en de constructiewijze van het bouwwerk en de aard, sterkte en frequentie van de trillingen.

Een verificatie van de belasting op een bouwwerk door de trillingen in relatie tot het incasseringsvermogen van bouwwerken kan in bepaalde gevallen wenselijk zijn. Deze verificatie kan gebeuren door een trillingsmeting aan het bouwwerk, al dan niet in combinatie met een berekening.



Het meten van trillingen op een gevel.

4. BOVENGRONDSE OORZAKEN

Scheuren in muren hebben ook vaak bovengrondse oorzaken. Deze scheuren zijn vaak het gevolg van bouw- of constructiefouten of van veranderingen in de constructie.

Meest voorkomende oorzaken die in dit hoofdstuk behandeld gaan worden:

- Thermische problemen
- Spouwankers op de hoeken
- Onvoldoende spouwankers
- Roestige spouwankers
- Drogings of verhardingskrimp
- Ontbreken van goede lateien



4.1 Thermische oorzaken

Materialen zetten uit als ze warmer worden (kruip) en ze slinken door afkoeling (krimp). Deze kruip en krimp onder invloed van temperatuurswisselingen wordt ook wel thermische lengteverandering genoemd.

Alle toegepaste bouwmaterialen moeten voldoende bewegingsvrijheid krijgen om de benodigde kruip en krimp te kunnen ondergaan.

Helaas is er niet altijd rekening gehouden met deze benodigde bewegingsruimte. Zo worden er vaak geen dilataties aangebracht.



Wanneer er geen dilataties zijn aangebracht veroorzaken temperatuurschommelingen spanningen die niet door het metselwerk kunnen worden opgenomen.

De scheurwijdte bij dit type scheuren heeft de neiging in de loop van de tijd groter te worden omdat afbrokkelende muurdeeltjes de scheuren verhinderen dicht te trekken bij stijgende temperaturen.

Naast de invloed van temperatuurswisselingen kan kruip en krimp ook in materialen optreden als gevolg van de invloed van vocht. De invloed daarvan is echter veel kleiner.





Een lange muur moet worden voorzien van dilataties om scheurvorming te voorkomen.



4.2 Spouwankers op de hoeken

Dit probleem wordt vaak veroorzaakt door spouwankers die te dichtbij hoeken of gevelopeningen zijn geplaatst. Wanneer de muur dan wil uitzetten of krimpen, wordt die beweging gehinderd door de spouwankers. Er ontstaan dan scheuren die dan als het ware gaan functioneren als natuurlijke dilatatie.

Kenmerken:

- Lange verticale scheuren ter plaatse van hoeken.
- verticale scheuren langs gevelopeningen.



Spouwankers in de spouwmuur



Scheuren die zijn ontstaan op de hoeken van de gevel.

4.3 Onvoldoende spouwankers

Schade aan gevels kan veroorzaakt worden door een zijwaartse kracht op het metselwerk of door een buigende kracht.

Zijwaartse krachten: windbelasting of een vloer die een muur naar buiten kan drukken.

Een buigende kracht of een "moment" vindt meestal plaats omdat een verticale belasting niet precies loodrecht plaatsvindt. Zo zal een vloer of een dak doorbuigen en daardoor ook op de dragende muur een buigende kracht uitoefenen. Dragende constructies moeten om die reden voldoen aan een minimale slankheid om weerstand te bieden aan een zogenaamde knikbelasting.

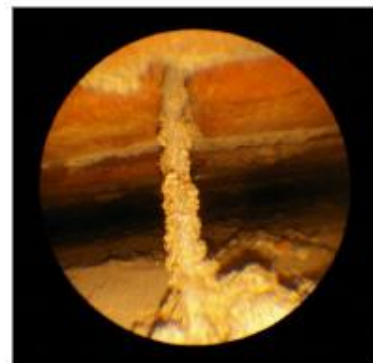
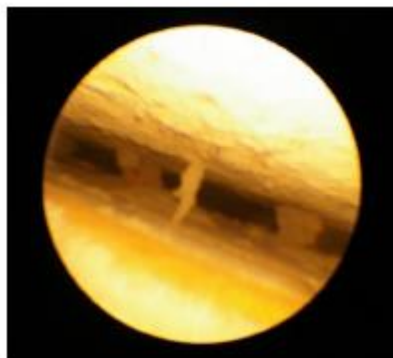
Kenmerken:

- Uitbuigend metselwerk (kijk langs de gevel)
- Loskomen van (delen van) metselwerk (bijvoorbeeld bortsvering)
- Uitvallen van voegwerk
- Gebroken klank wanneer het metselwerk met een hamer beklopt wordt.





In het geval van uitbuigend metselwerk kan er een inspectie gedaan worden waarbij wordt gekeken of er voldoende spuwankers aanwezig zijn en de staat waarin zij verkeren.



4.4 Roestige spouwankers

Wanneer een spouwanker gaat roesten, verliest het zijn kracht en functie. Er kan roest optreden omdat er slecht materiaal is toegepast (geen RVS) in combinatie met vocht in de spouw.

De gevel zal dezelfde kenmerken gaan vertonen als in het geval waarbij te weinig spouwankers zijn aangebracht (vorige paragraaf)

Oorzaken van vocht in muren die kunnen leiden tot roestvorming:

- Bouwvocht
- Grote regenbelasting
- Lekkende leiding, goot of regenwaterafvoer
- Optrekkend vocht
- Doorslag van vocht
- Waterdampproductie en hiermee condensatie

Bouwvocht:

Dit vindt plaats in het eerste jaar na oplevering en levert vaak geen problemen op.

Grote regenbelasting:

Spouwankers in gevels kunnen onder grote regenbelasting staan, zoals zuid-west en westgevels, de spouwankers in deze gevels corroderen sterker dan de spouwankers in een noord- of oostgevel.

Lekkende leiding, goot of regenwaterafvoer:

Vaak roesten spouwankers door een teveel aan water dat langs de gevel loopt. Hierdoor ontstaat inwatering, met als gevolg het roesten van spouwankers.

Optrekkend vocht:

Doordat metselwerk poreus is, wordt vocht uit de bodem door het metselwerk opgezogen. Dit vocht kan in de bodem aanwezig zijn door een hoge grondwaterstand, slechte afwatering op binnenterreinen van regen, of door lekke leidingen zoals riolering, hemelwaterafvoeren of waterleiding. Ook als de kruipruimte nat is, kan er vocht optrekken. In dit geval moet goed gecontroleerd worden of het riool lekt en of de kruipruimte goed geventileerd wordt.

Doorslag van vocht:

Doorslaand vocht in de muren is de belangrijkste klacht bij het gevelmetselwerk boven het begane grondniveau en treedt op als gevolg van doorlating (muur is lek; de voegen staan open, gebrekkige aansluiting kozijnen en metselwerk, scheuren) en als gevolg van porositeit van het gevelmetselwerk (overdadig vochttransport door het metselwerk zelf). Met name bij enkelsteens muren treedt dit verschijnsel vaak op.

Waterdampproductie en hiermee condensatie:

Problemen met waterdampproductie ontstaan wanneer de aanwezige vochtigheid in de binnenruimte tot condensatie leidt. Relatieve luchtvochtigheid condenseert bij een bepaalde temperatuur.



Door spanning corrosie verdwijnt het zink en blijft het koper over.



Spouwankers die door corrosie helemaal zijn “weggeroest”.

4.5 Drogings / verhardingskrimp

Dit is het verschijnsel dat je veel tegenkomt in nieuwbouw woningen. Het vocht dat zich in de specie en andere materialen bevindt zal langzaam maar zeker verdwijnen. Dit heeft als gevolg dat er krimpscheuren kunnen ontstaan.

Kenmerkend is dat deze scheuren vrij snel na de bouw zijn ontstaan en dat ze zich bevinden in muren met een vrij constante temperatuur (binnenmuren).

In tegenstelling tot de lengteverandering onder invloed van temperatuur en vocht, is de verhardingskrimp irreversibel. Dat betekent dat 'verse' materialen gedurende een zekere tijd krimpen, maar dat het verschijnsel na verloop van tijd ophoudt en het materiaal niet verder krimpt.

Kenmerken:

- Haarscheuren.
- Microscheurtjes in voegen.
- Vaak ook scheurtjes in binnenmuren.

Voorbeelden van materialen die gevoelig zijn voor krimp:

- Mortelvoegen
- Kalkzandsteen
- Beton

Nadat de verharding heeft plaatsgevonden is de situatie stabiel. De door de verharding ontstane scheuren ontwikkelen zich niet verder. Daarom kan er voor de reparatie volstaan worden met het esthetisch vullen / afwerken van de scheuren. Constructieve ingrepen zijn in dit geval niet nodig.



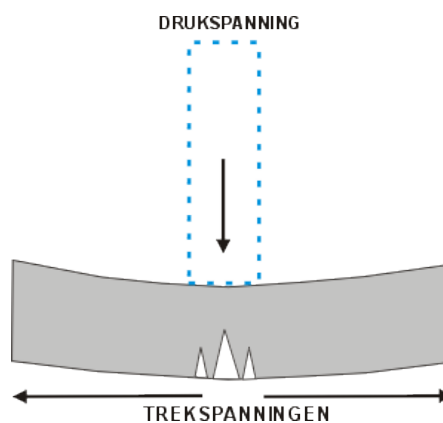
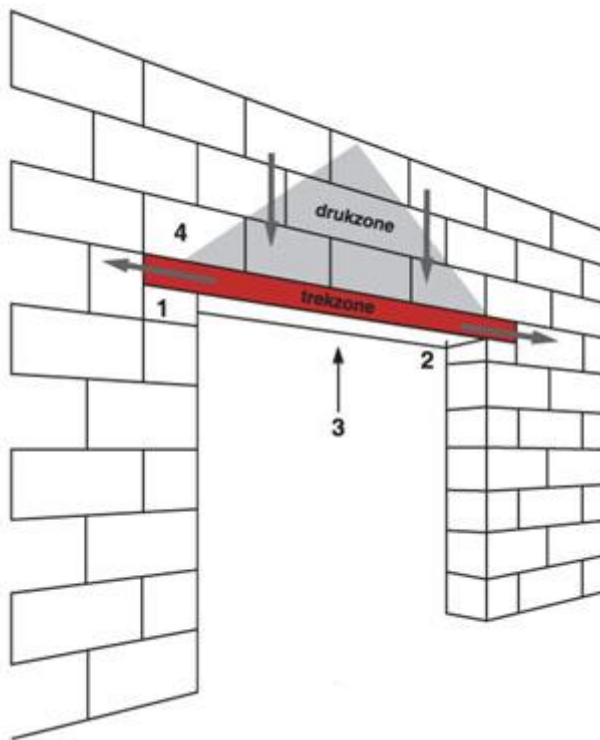
Beton dat krimpscheuren vertoont door verharding.



Een mooi voorbeeld van krimp waarbij klei uitdroogt en verhard.

4.6 Ontbreken van goede lateien

Lateien worden gebruikt om een sterke overspanning te maken boven openingen voor raam- en deurkozijnen in binnen- en buitenmuren. Ze zorgen ervoor dat het gewicht van het metselwerk beter verdeeld wordt en voorkomen scheurvorming.



Enkele soorten Lateien:



Poriso baksteen latei



Betonnen latei



Stalen latei

Wanneer er geen goede lateien zijn toegepast zal onder het gewicht van het bovenliggende metselwerk de latei gaan doorbuigen. Hierdoor zal scheurvorming in de muur ontstaan.

Kenmerken:

- Deze problemen doen zich vooral voor in de nabijheid van gevelopeningen
- Doorbuiging van de latei/doorhangen van bovendorpels.
- Taps toelopende scheuren vanuit de hoeken bij de oplegging van de latei.
- Het driehoekvormig of als strook loskomen van bovenliggend metselwerk.
- Scheur in het midden van de onderzijde van het metselwerk.
- Gescheurde en uitgevallen voegen boven een latei.



Op bovenstaande foto's is goed te zien dat de scheuren vanuit de hoeken driehoekvormig schuin naar boven lopen.

5. OVERIGE GEVELSCHADES

5.1 Muuruitslag

In metselwerk komen wateroplosbare bestanddelen als steen zouten (sulfaten en chloriden) voor. Deze kunnen afkomstig zijn uit de metselstenen of de metselmortel. Deze wateroplosbare bestanddelen bevinden zich in de met water gevulde poriën van het metselwerk. Door droging van het metselwerk ontstaat vochttransport vanuit de poriën naar het oppervlak van het metselwerk.

De opgeloste bestanddelen worden aan de oppervlakte zichtbaar als witte uitbloei. Dit wordt zoutuitslag genoemd. De zoutuitslag verdwijnt vanzelf door weersinvloeden. Hardnekkige zoutuitslag kan verwijderd worden met een zure reiniger (verdunt zoutzuur) of regelmatig uitspoelen met water.



Zoutuitslag op metselwerk kan worden voorkomen door:

- Een middel (admixture) toe te voegen aan het droge mengsel (zand / cement).
- Het hydrofoberen van het metselwerk.
- Tijdens het metselen afdekken van de muren om te voorkomen dat regenwater opgenomen wordt.



5.2 Mos – en algengroei

Natte muren / gevels waar geen zonlicht op komt vormen een voedingsbodem voor algen en mos.

Mos –en algengroei heeft geen schadelijke gevolgen voor de kwaliteit van het metselwerk. Wel vind er een aantasting plaats als er mos op het metselwerk verschijnt. Het mos tast namelijk de mortel aan, zodat in het ergste geval alleen een zanderige oppervlaktemassa overblijft.

Mogelijke gevolgen:

- Sterke vervuiling van het oppervlakte
- Ontregelde vochtuithouding en daardoor mogelijk vorstschade



Reinigen:

Gevels die aangetast zijn door mos –en algengroei dienen gereinigd te worden met een mos –en algen dodend product (in combinatie met een hogedrukreiniger). Deze producten hebben allemaal een ammonium of natrium hypochloriet verbinding als basis.

Deze producten mogen de bestaande bouwmaterialen niet aantasten.

Om te voorkomen dat de mos –en algengroei terugkomt kan er eventueel voor gekozen worden om de gevel te impregneren met een hydrofoberend product. Hydrofoberen is een behandelingsmethode waarmee gevels en muren waterafstotend worden gemaakt. Het is een preventieve maatregel tegen het indringen van vocht en vuil. Deze kunnen zich immers moeilijk hechten aan waterafstotende ondergronden.



5.3 Vorstschade

Bij strenge winters is er een grote kans op vorstschade van de gevel. Vooral gevels die technisch in minder goede staat zijn lopen risico op vorstschade. De oorzaak is water in de steen of voeg, dat uitzet bij (strenge) vorst.



Vorstschade in gevelstenen

Gevelstenen zijn van nature poreus: ze nemen water op en laten waterdamp los. In de loop der jaren worden de stenen steeds poreuzer, waardoor ze meer water opnemen. Bij strenge vorst bevriest dit water, waardoor het uitzet. Stenen die veel water bevatten kunnen hierdoor ernstig beschadigd raken. Oppervlakkige stukken steen 'knappen' dan van de gevel af.

Vorstschade in de voegen

Ook het voegwerk kan bij vorst beschadigd raken. De oorzaak is hetzelfde als bij de stenen. Stukken en brokken kunnen uit de gevel breken.

Wat is er aan vorstschade te doen:

Als de gevel nog in goede staat verkeert, kun je het beste de gevel impregneren / hydrofoberen.

Hydrofoberen is een behandelingsmethode waarmee gevels en muren waterafstotend worden gemaakt. Het is een preventieve maatregel tegen het indringen van vocht en vuil. Deze kunnen zich immers moeilijk hechten aan waterafstotende ondergronden.

5.4 Regendoorslag

Zachte poreuze gevelstenen die worden blootgesteld aan veel regen nemen veel water op.

Oorzaken:

- Poreuze onbehandelde baksteen
- Slecht gevoegde muren

Gevolgen:

- Natte muren isoleren niet en daardoor vormen zij een koudebrug waardoor een woning moeilijk is warm te stoken.
- Door vocht ontstaat schimmelvorming.
- Er kan schade ontstaan aan de binnenzijde van de woning.
- Er kan vorstschade ontstaan.



Wat is er aan regendoorslag te doen:

In het geval van regendoorslag kun je het beste de gevel impregneren / hydrofoberen. Hydrofoberen is een behandelingsmethode waarmee gevels en muren waterafstotend worden gemaakt. Het is een preventieve maatregel tegen het indringen van vocht en vuil. Deze kunnen zich immers moeilijk hechten aan waterafstotende ondergronden.