

Platform Constructieve Veiligheid



Nieuwsbrief, maart 2011

In deze editie:

De registraties en analyses in abcmeldpunt staan aan het einde van in 2010 op 163 stuks. De kwartaalrapportage van TNO (beschikbaar via de website) geeft statistische informatie en achtergronden van de meldingen uit het laatste kwartaal en van het totaal. Door de leden van de expertgroep worden op basis van genoemde kwartaalrapportages onderwerpen geselecteerd voor meer diepgaandere beschouwingen in deze nieuwsbrief. In de vorige nieuwsbrief was dat het artikel over in de grond gevormde funderingspalen van J. de Vos (Geomet). In deze nieuwsbrief is dat het artikel over dilataties in metselwerk, geschreven door C.H. Isselman (Köhler Peutz). Daarnaast geven we een bloemlezing van meldingen zoals opgenomen in de registraties; het geeft een inzicht in de problemen van de dagelijkse bouwpraktijk. Verder aandacht voor het recent verschenen rapport Falende constructies, het onderzoek naar schadeorzaken op basis van arbitragezaken en sloopperikelen.

We roepen iedere professional in de bouwsector op de incidenten met betrekking tot constructieve veiligheid in uw omgeving te melden. Constructies uit de infrastructuur zijn nog matig vertegenwoordigd, dus ook een oproep aan de daar werkzame personen. Recent heeft een ingenieursbureau de registratie al onderdeel van het eigen kwaliteitssysteem gemaakt: open communiceren over fouten om daarmee je eigen werkwijzen te verbeteren!

Deze nieuwsbrief is opgesteld onder redactie van een expertgroep bestaande uit:

Dr.ir. C.B.M. (Kees) Blom
Adviseur Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam

Ir. F.H. (Erik) Middelkoop
Directeur Corsmit Raadgevend Ingenieurs

Ir. H.G. (Henk) te Selle
Directeur Realisatie MAB Development

Ir. J.H. (Huib) Tieleman
Hoofd Projectmanagement BAM Advies & Engineering

Ir. R.M.L. (Mirjam) Nelisse
Consultant TNO en technisch secretaris expertteam



Een selectie van gemelde bouwfouten

Elke melding heeft zijn eigen verhaal. In de kwartaalrapportages van TNO komen ze terug in de vorm van statistische analyses, de taartdiagrammen, generieke conclusies en een enkel voorbeeld. Door de leden van de expertgroep worden op basis van de kwartaalrapportages onderwerpen geselecteerd voor meer diepgaandere beschouwingen in deze nieuwsbrief. Om de lezer een inkijk te geven in de meldingen die ten grondslag liggen aan de kwartaalrapportages van TNO en de inspiratie voor de nieuwsbrieven hebben we een kleine selectie van de meldingen gemaakt. Ze worden beschreven op basis van de gegevens welke de melders verstrekten. Het geeft een indruk van de veiligheidsrisico's welke dagelijks voorkomen in de bouwpraktijk. Toegevoegd is een kort commentaar.

1. Houtskeletbouw woning stort in

In de in het kader van de bouwvergunning vereiste berekeningen en tekeningen ontbreken stabiliteitsvoorzieningen in de richting dwars op de woningscheidende wanden. Dit leidt tot aanvullende voorzieningen en berekeningen. In de uitvoering worden de genoemde voorzieningen echter niet aangebracht. Van de in aanbouw zijnde woningen bezwijkt vervolgens gedurende een storm één woning en loopt een naastgelegen woning aanzienlijke schade op.

Commentaar: Slordigheid of ondeskundigheid speelt een rol bij de ontwerpfout. Ondanks dat deze ontwerpfout wordt gecorrigeerd laat onvoldoende communicatie tussen ontwerper en uitvoering over de stabiliteitsvoorzieningen het alsnog fout gaan.

2. Onjuist uitgevoerde stabiliteitswand in een woning

In de stabiliteitsberekening van een woning is een dwarswand opgenomen ten behoeve van de stabiliteit. Op tekening staat de betreffende wand echter als niet dragend aangegeven. Dat heeft tot gevolg dat de dakvloer vrijgehouden wordt van de wand.

Tekening en berekening zijn niet met elkaar in overeenstemming.

Commentaar: de tekening is het belangrijkste communicatiemiddel tussen ontwerp en uitvoering. Soms staat daar niet alles op of staat het er fout op. Naast controle helpt ondersteuning van de communicatie door mondelinge toelichting om fouten te voorkomen of alsnog te herstellen.

3. Stabiliteit uit ongeschoord raamwerk niet aangetoond

Het ontwerp voorziet in een woongebouw, hoogte ca 20 meter en beukmaat 7,80 meter. De stabiliteit is gedacht uit het raamwerk van wanden en vloeren. De wanden zijn gedacht in kalkzandsteen van 300m dik. Na aandringen op berekeningen van de stabiliteit in het kader van de bouwvergunning komt de constructeur met een ander ontwerp met gewapend betonnen wanden.

Commentaar: Fouten in een ontwerp kunnen gelukkig nog in de detailengineering worden hersteld maar in één keer goed voorkomt narigheid en wordt bovendien geëist in DNR opdrachten en BIAB.

4. Stabiliteitsconstructie met trekstaven verkeerd geanalyseerd

Ten behoeve van de stabiliteit is een constructie met trekdiagonalen ontworpen. Met een computerberekening is de constructie geanalyseerd. Ten onrecht is niet onderkend dat trekstangen geen druk kunnen opnemen en dat dus de berekende staafbelastingen onjuist zijn.

Commentaar: een voorbeeld van niet kritische houding ten aanzien van schematisering en computerberekening.

5. Tegenstrijdige informatie ten behoeve van de uitvoering

In een stabiliteitskern worden in de lateien boven de deuropeningen sparingen gemaakt ten behoeve van kabelgoten. Berekening en wapeningstekeningen voorzien hier niet in. Op de bouwplaats wordt het gemis aan een geïntegreerd ontwerp van de installaties en de constructie een halt toegeroepen door de ontwerpdisciplines om een gezamenlijke oplossing te vragen.

Commentaar: het onvoldoende op elkaar afstemmen van ontwerpen van diverse disciplines (bouwkunde, installatietechniek, constructie, ..) zadelt de uitvoering op met tegenstrijdige informatie. Met een strakke planning neemt de kans op fouten dan aanzienlijk toe.

6. Onzorgvuldig herstel van bouwfouten

In een betonnen wandligger is een raamopening voorzien; de constructeur heeft dit uitgewerkt op tekening met de nodige wapening rondom de sparing en in de lateien onder en boven de sparing. Tijdens de uitvoering wordt de opening spiegelbeeldig in de wand aangebracht. De uitvoering herstelt de fout door de oude opening dicht te metselen en de nieuwe opening te zagen. Gelukkig werd de constructeur alsnog geraadpleegd; dat leidde tot ingrijpender herstel.

Commentaar: bij wijzigingen van de constructie, of dat nu door uitvoeringsfouten komt of om andere reden, moet altijd terugkoppeling plaats vinden naar de constructeur.

7. Geen consequente krachtsafdracht voorzien

Het betreft een bouwwerk met winkels op de begane grond en portiekwoningen daar bovenop. In de winkels staan kolommen, de woningen hebben dragende wanden; de kolommen en de dragende wanden staan op een verspringend stramien. Als overdrachtsconstructie zijn balken onder de 1e verdiepingsvloer voorzien. Sommige dragende wanden worden ondersteund door slechts 1 balk, dwars op de wand, en excentrisch geplaatst. In het ontwerp en de berekeningen was niet onderkend dat de dragende wand wil kantelen en dat de vloerschijven dat moeten verhinderen.

Commentaar: Het concept moet deugen. Het ontwerpen van consequente krachtsafdracht van aangrijpingspunt tot de ondergrond hoort vooraf te gaan aan de verdere berekeningen.

Schade aan buitenspouwbladen van metselwerk

In de vorige nieuwsbrief werd gerefereerd aan meldingen betreffende schade aan buitenspouwbladen van metselwerk ten gevolge onvolkomen dilataties. In onderstaand artikel gaat de heer Cees H. Isselmann (Köhler Peutz bv) in op schadegevallen veroorzaakt door niet goed functionerende horizontale dilatatievoegen.

Inleiding

Over het algemeen worden buitenspouwbladen van metselwerk per twee bouwlagen ondersteund door metselwerkdragers welke de belasting afdragen aan de achtergelegen constructie. Een horizontale dilatatievoeg moet ervoor zorg dragen dat de verticale belasting uit het metselwerk daadwerkelijk afgedragen wordt via de metselwerkdragers naar de achtergelegen constructie. De dilatatievoeg moet voldoende ruimte bieden om te voorkomen dat de verticale belasting op het onderliggende spouwblad kan gaan dragen. In relatief jonge gevels treedt soms schade op die zich voordoet in de vorm van gespatte stenen, scheuren (zowel in horizontale als verticale richting), grillige scheurvorming of gevaarlijke situaties waarbij delen van het metselwerk uit de gevel vallen. Onderzoek naar de oorzaak is dan noodzakelijk.

Onderzoek

Soms ziet men aan de buitenzijde dat de kitvoeg, welke de dilatatievoeg afdicht, eruit is gedrukt terwijl andere voegen er keurig netjes en strak uitzien. Dat is een aanwijzing dat de betreffende dilatatievoeg niet goed functioneert. Maar in alle gevallen is voor het vaststellen van de oorzaak of oorzaken nader destructief onderzoek noodzakelijk. Met het openmaken van de dilatatievoegen krijgt men een goed zicht op wat er zich in en achter de voeg afspeelt. Men kan dan waarnemen dat de dilatatievoeg niet goed functioneert.

Oorzaken hiervan kunnen zijn:

- Het onderliggende metselwerk is doorgemetseld. Men heeft wel metselwerkdragers geplaatst, doch het metselwerk volledig doorgestapeld, waarbij de horizontale dilatatievoegen volledig zijn gevuld met specie.
- Met het opbouwen van de gevel is, op de bovenzijde van een opgemetseld buitenspouwblad, een strook geëxpandeerd polystyreen (EPS) neergelegd. Hierop zijn de metselwerkdrager voor de volgende laag gesteld en bevestigd aan de achterliggende constructie. Vervolgens is het buitenspouwblad verder opgemetseld. Indien genoemde strook EPS niet is verwijderd, werkt de horizontale dilatatievoeg niet of onvoldoende.
- De netto hoogte van de dilatatievoeg is onvoldoende om krimp, kruip, zetting en bouwtoeranties op te nemen.
- De metselwerkdragers zijn onvoldoende bevestigd waardoor ze alsnog gaan steunen op het onderliggende metselwerk of gaan kantelen.

Metselwerkdragers moeten op maat en in lijn worden gesteld. Dit gebeurt vaak met behulp van vulblokjes tussen drager en achterliggende constructie. Normaliter zijn dit roestvaste stalen plaatjes, welke met een haaksysteem aan de metselwerkdragers haken. In enkele gevallen zijn kunststof plaatjes waargenomen die echter niet worden geborgd. Indien het metselwerk is doorgemetseld, kan het buitenspouwblad een opwaartse druk uitoefenen. Ankers gaan door deze druk vervormen en de kunststof vulplaatjes kunnen uit hun positie vallen. Indien nu het metselwerk weer zal zakken of indien men de dilataties wil vrijmaken, bestaat het gevaar dat de metselwerkdragers uit hun positie geraken waardoor verdere schade zal plaatsvinden.

Bijgevoegde foto's geven voorbeelden van de schades en genoemde oorzaken. Meer foto's op de website. (Foto's: C.H. Isselman, Köhler Peutz bv)



Foto 1: Verzakte metselwerkdragers en weinig ruimte

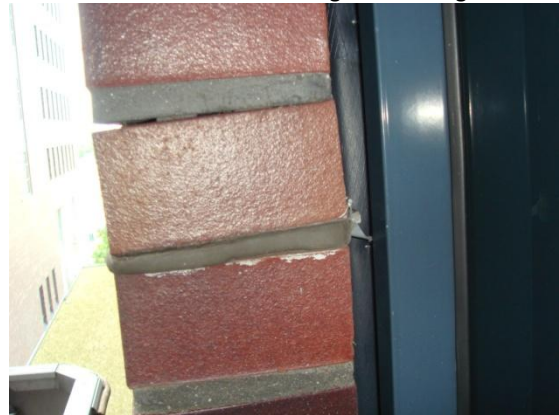


Foto 5: Gekantelde geveldrager



Foto 8: Stapel stelblokjes, maar niet geborgd



Foto 16: EPS achtergelaten in lintvoeg, dus geen ruimte voor dilatatie en dichtgezet met voegspecie

Hoogte van horizontale dilatatievoegen

De hoogte van de dilatatievoegen wil men over het algemeen houden op de normale hoogte van een lintvoeg. Deze hoogte is volstrekt ontoereikend. Immers, in verband met de dikte van de metselwerkdrager is de netto hoogte die overblijft gering. Bovendien moet er rekening worden gehouden met krimp, kruip, zetting en bouwtoeranties. Wanneer men hier rekening mee houdt, zal de voeg ca 20 tot 25 mm hoog moeten zijn; in specifieke situaties zullen hiervoor berekeningen moeten worden gemaakt. Door een juiste netto hoogte wordt schade voorkomen.

Herstel

Herstel is over het algemeen zeer ingrijpend. In een enkel geval volstaat het om voegen vrij te maken. Dit is echter zeer nauwkeurig werk, onder moeilijke omstandigheden uit te voeren. Vaker is ingrijpend herstel noodzakelijk en moeten grotere delen van metselwerk worden gesloopt en wederom worden opgebouwd. Logistiek geeft dit grote problemen, zeker wanneer dit incidenteel aan de gevel plaatsvindt. Vaak zullen dergelijke reparatieplekken zichtbaar blijven. In een enkel geval zijn de problemen dusdanig groot en de reparaties zo ingrijpend dat het verstandiger is om de gevel van boven naar beneden te slopen en opnieuw op te bouwen. Men dient zich te realiseren dat de betreffende gebouwen over het algemeen in gebruik zijn. Dit vraagt om een behoedzame en lawaaiarme sloopmethoden. De veiligheid voor passanten, gebruikers en bezoekers van deze gebouwen moet worden gewaarborgd.

Besluit

Het voorkomen van fouten start met een goed ontwerp gevolgd door duidelijke bouwtekeningen en instructie voor de uitvoering. De uitvoering dient vervolgens met zorg te geschieden, met de nodige controles op gerealiseerde netto vrije hoogte in de voeg en kwaliteit van uitgevoerde geveldragers en metselwerk.

Rapport Falende Constructies is beschikbaar

In het rapport Falende constructies worden de resultaten van 15 case onderzoeken gepresenteerd. Door een vergelijk van deze 15 cases worden structurele oorzaken afgeleid: oorzaken die in meerdere cases aan de orde zijn geweest. Deze structurele oorzaken zijn divers. Het betreft onvoldoende vakmanschap in ontwerp en productie maar ook onvoldoende integratie, onvoldoende projectmanagement en kwaliteitsmanagement. Er blijken doorgaans meerdere oorzaken aan te wijzen die hebben geleid tot het falen. Met een referentie naar enkele andere onderzoeken worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan om tot structurele verbeteringen te komen.

Het rapport is verkrijgbaar bij CUR Bouw&Infra (rapportnummer 232, Falende constructies). Op deze site staat een uitgebreide samenvatting. Er bestaat overigens een vergelijkbaar rapport dat focust op geotechnische constructies (Leren van geotechnisch falen, rapport nummer 227).



Rapport Falende Constructies

Men kan zich afvragen wat zinvoller is: case-onderzoeken of registraties en analyse zoals via www.abcmeldpunt.nl. De case onderzoeken geven informatie over de omstandigheden waaronder fouten zijn ontstaan. Zij geven daarmee achterliggende oorzaken. Case onderzoeken blijven, vanwege de beperkte beschikbaarheid van voldoende gegevens, benodigde tijd en kosten, in aantal beperkt. De registraties en analyses uit abcmeldpunt gaan veelal over onvoldoende constructieve veiligheid die voor de oplevering wordt ontdekt en hersteld.

Hiermee worden vooral de directe oorzaken op het vlak van onvoldoend vakmanschap achterhaald en kan meer statistische informatie worden verkregen. Met de registraties en analyses wordt ook een risicodossier verkregen dat preventief gebruikt kan worden in bouwprocessen en het toezicht daarop. Case-onderzoeken en de registratie en analyse via abcmeldpunt.nl vullen elkaar daarmee aan.

Onderzoek naar schadeorzaken op basis van arbitragezaken

Wouter Boot en Karel Terwel doen in het artikel *Constructieve schade*, Cement 2010-nummer 8, verslag van een analyse van 151 schadegevallen welke in de database van de Raad van Arbitrage voor de Bouw zijn opgenomen. Door de aantallen en het gebruik van de door deskundige arbiters opgestelde vonnissen levert het onderzoek zowel kwantitatieve als kwalitatieve informatie op. Ingegaan wordt op de overeenkomsten en verschillen met de resultaten uit [abcmeldpunt](http://abcmeldpunt.nl) en de case-onderzoeken. De schrijvers concluderen dat de schadeorzaken een grote variatie laten zien van zowel ontwerpfouten als uitvoeringsfouten. In de aanbevelingen wordt vooral de nadruk gelegd op controlemechanismen en wordt ingegaan op de handhaving van bouwregelgeving.

Slopen is ook een vak

Regelmatig verschijnen berichten in de pers over gebeurtenissen die rechtstreeks te maken hebben met constructieve veiligheid. Opvallend waren twee berichten over sloopwerkzaamheden:

In Rotterdam wordt het Imax theater gesloopt. Het vier verdiepingen tellende gebouw ligt aan de Schiedamsedijk, een drukke verkeersader met voetgangers, fietsers, auto's, trams en, onder de grond, de metro. Tijdens de werkzaamheden zijn op 13 januari jl. brokstukken op de openbare weg terecht gekomen. Uiteraard volgde daarop stillegging van de werkzaamheden en andere ingrijpende veiligheidsmaatregelen.

In Groningen wordt een silo gesloopt. Ook hier kwamen delen ongecontroleerd naar beneden, vlak naast een spoorbaan. Beide gevallen illustreren dat ook bij sloop een goed plan (ontwerp) en vakkundige uitvoering noodzakelijk zijn, zodanig dat veiligheid van slopers en omgeving gewaarborgd worden. Uiteraard dient voorafgaand aan de werkzaamheden het plan er te liggen en niet nadat er al bijna ongelukken hebben plaatsgevonden; een opgave voor constructeurs en bouwbedrijven. Gemeenten kunnen bij het afgeven van een sloopvergunning hieraan nadere eisen stellen.



Sloop Imax Theater in Rotterdam

Wenst u de nieuwsbrief in de toekomst ook te ontvangen? Ga dan naar de website www.platformconstructieveveiligheid.nl om u aan te melden!

CUR Bouw & Infra

Dik-Gert Mans, voorzitter Platform Constructieve Veiligheid
Henk Vereijken, coördinator CUR Bouw & Infra
Postbus 420, 2800 AK Gouda
tel 0182 540 620
e-mail info@platformconstructieveveiligheid.nl
site www.platformconstructieveveiligheid.nl

