

1. INLEIDING

Schroefstempels worden in de bouwpraktijk in grote aantallen toegepast, vooral voor ondersteuning van bekistingen. De belasting van stempels kan in de regel dicht in de buurt van de toelaatbare belasting worden gekozen. Het risico is daarbij echter groot dat bij het bezwijken van een enkele stempel, door een niet geheel juiste toepassing, een gehele ondersteuningsconstructie kan bezwijken met alle mogelijke gevolgen van dien.

Mede naar aanleiding van een aantal ongevallen in de bouwpraktijk werd er in opdracht van de Stichting Bouwresearch een commissie ingesteld, welke onderzoek heeft gedaan met het doel:

- de toelaatbare belasting van schroefstempels te bepalen;
- maatstaven voor het afkeuren van schroefstempels vast te stellen;
- aanbevelingen voor een juiste toepassing van schroefstempels te geven.

De tekst van dit publikatieblad is, met toestemming van de Stichting Bouwresearch, grotendeels ontleend aan de uitgave van die Stichting, waarin de resultaten van bovenvermeld onderzoek zijn vervat. Door de in dit publikatieblad gegeven aanwijzingen in acht te nemen voldoet men naar het oordeel van de Arbeidsinspectie aan de wettelijke bepalingen, die op schroefstempels betrekking hebben (zie hoofdstuk 5). Hierbij wordt evenwel aangetekend dat, mocht op andere wijze een even hoog niveau van veiligheid worden bereikt, uiteraard evenzeer is voldaan aan bedoelde wettelijke bepalingen. Opgemerkt wordt, dat dit publikatieblad niet bedoeld regels te geven voor op trek belaste stempels.

2. CONTROLEMAATSTAVEN

Onjuist gebruik van stalen schroefstempels is soms niet alleen een gevolg van onwetendheid, ook slordigheid speelt veelal een grote rol. Daarom zal naast een goede voorlichting ook aandacht moeten worden geschonken aan het aankweken van een goede mentaliteit. Daarbij moet worden bedacht dat goed onderhouden stempels meer stimuleren tot netter werken dan beschadigd materiaal. Een juiste werkwijze is dan ook om alle stempels die van een bouwwerk terugkomen eerst te controleren en eventueel te herstellen en pas daarna op te slaan c.q. naar een volgend bouwwerk te zenden. Dus nooit zonder meer van werk naar werk! In dit hoofdstuk wordt een aantal maatstaven gegeven, die bij deze controle kunnen worden gebruikt. Vele soorten zware beschadigingen, zoals platgereden buizen, zijn buiten beschouwing gelaten, omdat in die gevallen de onbruikbaarheid zeer duidelijk blijkt.

2.1 Algemeen

2.1.1

Stempels moeten zijn samengesteld uit onderdelen van hetzelfde type en fabrikaat. Om herkenning te vergemakkelijken verdient het aanbeveling de stempels te voorzien van een ingeslagen fabrieks- en typemerk; vooral in die gevallen waarin de stempels uiterlijk weinig verschillen, doch wel de daarop vermelde toelaatbare belastingen.

2.1.2

Om snelle intering en dus achteruitgang van kwaliteit te voorkomen moeten de stempels in- en uitwendig duurzaam tegen corrosie zijn beschermd (bijvoorbeeld door thermisch verzinken). Wanneer op incidentele plaatsen, uit constructieve overwegingen, deze corrosiebescherming niet mogelijk is, dienen deze plaatsen door invetten tegen corrosie te worden beschermd. Deze plaatsen moeten te allen tijde visueel gecontroleerd kunnen worden. De bescherm laag tegen corrosie mag niet door de fijnstelling worden beschadigd.

2.1.3

Het uiteenvallen van binnen- en buitenhuis tijdens het transport dient te zijn voorkomen.

2.1.4

In maximaal uitgeschoven stand van de stempel dient de buitenbuis de binnenbuis over voldoende lengte, tenminste 30 cm, te overlappen. In maximaal ingeschoven stand van de stempel, dient de binnenbuis tenminste 15 cm boven de buitenbuis uit te steken, om knellen van handen te voorkomen. In deze stand mag de stempel niet worden belast.

2.2 De buizen

De buizen dienen aan de volgende eisen te voldoen:

- zowel de binnen- als de buitenbuis moet op het oog recht zijn. Hiervoor is mede bepalend de maximale inschuifbaarheid van de buis;
- deuken in de buis mogen niet dieper zijn dan het tiende gedeelte van de buiten diameter van de buis;
- ze mogen geen scheuren vertonen;
- er mogen geen stuiklassen in de buizen voorkomen;
- de pengaten in de binnenbuis mogen geen vervormingen vertonen die met het blote oog zichtbaar zijn. De pengaten moeten zuiver recht tegenover elkaar en in het midden van de binnenbuis zijn geboord.

2.3 De bovenbeëindiging

De bovenbeëindiging dient aan de volgende eisen te voldoen:

- de lasverbinding tussen vork of vlakke kopplaat en de binnenbuis mag geen scheuren of tekenen van doorroesten vertonen.
- de vork of vlakke kopplaat mag niet ernstig zijn vervormd;
- opengebogen vorken zijn niet toegestaan.

2.4 De onderbeëindiging

De onderbeëindiging dient aan de volgende eisen te voldoen:

- de lasverbinding tussen voetplaat en buitenbuis mag geen scheuren of tekenen van doorroesten vertonen;
- de voetplaat mag niet ernstig zijn vervormd;
- naar onderen gerichte vervormingen van de voetplaat zijn niet toelaatbaar in verband met de verplichte opstelling van de stempels op een vlakke ondergrond (zie 3.4.1);
- de buitenbuis moet haaks op de voetplaat staan;

- in de onderzijde van de buitenbuis dient ontwatering te allen tijde te zijn gewaarborgd om inwendige corrosie en stukvriezen van de buis te voorkomen. Gaatjes voor ontwatering moeten een diameter hebben van minimaal 10 mm.

2.5 De fijnstelinrichting

De fijnstelinrichting dient aan de volgende eisen te voldoen:

- de lasverbinding tussen het schroefdraadgedeelte en de buitenbuis mag geen scheuren of tekenen van doorroeseten vertonen;
- bij de fijnstelinrichting moet een bijbehorende standaard-draagpen aanwezig zijn;
- de schroefdraadgedeelten moeten gaaf en goed gangbaar zijn;
- de fijnstelinrichting moet zulke afmetingen hebben dat iedere willekeurige lengte is in te stellen. In geen geval mag bij buizen met een schroefmof de schroefdraad van de buitenbuis in het zicht komen.

3. GEBRUIKSAANBEVELINGEN

Teneinde het veilig en juist gebruik van stalen schroefstempels te bevorderen worden de volgende aanbevelingen gegeven.

3.1 Opbouw, wijzigen en afbreken van een ondersteuningsconstructie

De opbouw, het wijzigen en het afbreken van een ondersteuningsconstructie dient door deskundig personeel te geschieden aan de hand van door de constructeur vervaardigde tekeningen.

3.2 Het afstellen

3.2.1

De stempels moeten tot ongeveer de juiste lengte worden uitgeschoven, waarna de draagpen wordt ingestoken.

3.2.2

De vork moet - zo mogelijk - overhoeks onder de badding worden gedraaid, waarna met behulp van de fijnstelinrichting de stempel op de juiste lengte wordt gebracht. Hierbij dient geweld, zoals het slaan met een stalen hamer tegen de "oren" van de schroefmof, te worden vermeden.

3.2.3

Stempels moeten zuiver vertikaal worden opgesteld. In geval een scheve opstelling noodzakelijk is moet met de daaruit voortvloeiende omstandigheden rekening worden gehouden. Dit geldt vooral voor de bepaling van de toelaatbare belasting en de sterkte van alle onderdelen in die stand.

3.2.4

Nagegaan moet worden of de schroefmof niet zo hoog is opgedraaid dat de schroefdraad van de buitenbuis zichtbaar is. Indien dit het geval is moet de mof zover omlaag worden gedraaid dat de pen een gat lager kan worden ingestoken.

3.2.5

Bij de fijnstelinrichting mag geen gebruik worden gemaakt van losse ringen.

3.3 Draagpenen

3.3.1

Draagpenen dienen:

- zodanig te zijn geconstrueerd, dat verlies niet mogelijk is;
- op de juiste wijze te worden toegepast;
- de volledige belasting over te brengen;
- voor zover de draagpen met lassen is uitgevoerd niet te worden belast bij de las.

3.3.2

Standaard-draagpenen mogen niet vervangen worden door bijvoorbeeld betonstaal of draadstangen. Op het wek moet een voldoende aantal bijbehorende standaard-draagpenen aanwezig zijn.

3.4 Boven- en onderbeëindiging

3.4.1

Onder de voetplaten moeten - indien mogelijk - sloffen worden geplaatst. Deze sloffen moeten voldoende breed en goed vlak zijn. In die gevallen waarin geen slof wordt toegepast moet de ondervloer goed vlak zijn. Niet voldoende vlakke vloeren moeten plaatselijk worden uitgevuld met specie.

3.4.2

Bij plaatsing van een enkele onderslag in de vork moet ervoor worden gezorgd dat zoveel mogelijk een centrische belasting wordt verkregen, bijvoorbeeld door het overhoeks plaatsen van de vork.

3.4.3

Om een hechte verbinding te verkrijgen tussen bekistingslaag en stempele verdient het aanbeveling de onderslagen aan de overhoeks geplaatste vorken te koppelen door middel van wiggen.

3.4.4

Bij toepassing van dubbele onderslagen dienen de lassen verspringend te worden aangebracht. Ter plaatse van een las in de onderslag dient in ieder geval een stempel te zijn geplaatst.

3.4.5

De vork en de voetplaat moeten - indien mogelijk - aan de bedding respectievelijk aan de slof worden vernageld.

3.4.6

Bij toepassing van kraaiepoten moet worden gerekend op grote excentriciteit van de belasting.

3.5 Koppel- en schoorverband

Schoorkrachten worden veelal naar de fundatie overgebracht via de gekoppelde stempels en een aan de vloer verzekerde slof. In die gevallen dient de slof deugdelijk aan de vloer te worden bevestigd, bijvoorbeeld met behulp van ingestorte rondstaalbeugels. Het koppel- en schoorverband in de stempelopstelling wordt in het algemeen verkregen door steigerbuis 1). De verbinding tussen de steigerbuizen en de stempels dient te geschieden door middel van normale en/of differentiaal (dik-dun) koppelingen.

3.6 Doorstempelen

Bij stempeling van te schoren constructiedelen, waarbij verder doorstempelen noodzakelijk is, dient erop te worden gelet dat de stempels onder de ondergelegen vloeren en de vloeren zelf niet worden overbelast. Overbelasting van de doorstempeling kan zich bijvoorbeeld voordoen als de reeds verharde betonconstructie, waaronder de doorstempeling staat, geen gelegenheid heeft gekregen te vervormen en zichzelf te dragen. De doorstempeling zal dan het gewicht van de te storten en de reeds verharde, niet vervormde constructie, volledig moeten dragen.

3.7 Ruimtelijke opstelling bouwstempels

De ondersteuning is stabiel als deze weerstand kan bieden aan alle uitwendig optredende krachten.

Deze krachten zijn:

a Alle verticale krachten uit:

- eigen gewicht beton + wapening ($2500 \text{ kgf/m}^3 = 24.500 \text{ N/m}^3$);
- eigen gewicht bekisting;
- stortvoorziening + werkbelasting onder normale omstandigheden ($150 \text{ kgf/m}^3 = 1.470 \text{ N/m}^3$).

b Alle horizontale krachten:

- windbelasting;
- scheefstand, overeenkomstig ontwerp.

c Alle extra horizontale krachten als gevolg van:

- stortwijzen en -volgorde;
- ongelijkmatige zettingen;
- excentrische belastingen;
- kleine afwijkingen van de verticale stand.

4. TOELAATBARE BELASTING OPSCHROEFSTEMPELS

Voor de bepaling van de toelaatbare belasting op stalen schroefstempels - van het type zoals in dit publikatieblad beschreven - moeten de door de studiegcommissie B 18 "Stalen Bouwstempels" van de Stichting Bouwresearch opgestelde richtlijnen worden aangehouden.

Het opstellen van deze richtlijnen betekent niet dat andere stempeltypen niet meer zouden mogen worden gebruikt; de richtlijnen zijn er alleen niet rechtstreeks op van toepassing. De toelaatbare belasting kan worden bepaald op twee manieren; door proefbelasting en door berekening. Op de door genoemde commissie opgestelde beproevingsprocedure en de berekeningsmethode wordt hier niet verder ingegaan. Voor een uitgebreide behandeling daarvan wordt verwezen naar het Rapport B 18-1: "Richtlijnen bij het gebruik van stalen schroefstempels", dat verkrijgbaar is bij de Stichting Bouwresearch te Rotterdam. De toelaatbare belasting kan ook worden bepaald met behulp van grafieken; zogenaamde belastingkrommen. Deze grafieken mogen alleen worden gebruikt als de schroefstempels voldoen aan de in 4.1 t/m 4.6 genoemde voorwaarden.

4.1 De bovenbeëindiging

Als bovenbeëindiging van de binnenbuis zijn alleen vorken of vlakke kopplaten toegestaan. Deze moeten één geheel vormen met de binnenbuis. Opgemerkt wordt dat losse vorken en kopplaten een verzwakking van de verbinding betekenen. Bovendien hebben losse vorken en kopplaten het bezwaar dat het bovenste pengat vaak niet kan worden gebruikt en de kopplaten gemakkelijk zoekraken. De vork of vlakke kopplaat moet een materiaaldikte hebben van tenminste 6 mm en ten hoogste 8 mm. De breedte en de lengte van vorken en vlakke kopplaten mogen ten hoogste 14 cm bedragen. De diameter van cirkelvormige vlakke kopplaten moet kleiner zijn dan 14 cm (de begrenzingen zijn nodig om de excentriciteit te bepalen). De vork moet zijn voorzien van tenminste 4 spijkergaten.

4.2 De voetplaat

De voetplaat van de stempel moet een materiaaldikte hebben van tenminste 6 mm en ten hoogste 8 mm. De afmetingen van de voetplaat zijn tenminste 10 x 10 cm en ten hoogste 14 x 14 cm. De voetplaat moet zijn voorzien van tenminste 2 spijkergaten.

4.3 De buizen

De binnenbuis moet een minimum buitendiameter hebben van $48,3 \pm 0,5$ mm en een minimum wanddikte van 3,2 mm met een tolerantie van 12,5%. De buitenbuis moet een minimum buitendiameter hebben van $57,0 \pm 0,5$ mm en een minimum wanddikte van 2,5 mm met een tolerantie van 12,5%, ook ter plaatse van de schroefdraad. De speling tussen buiten- en binnenbuis mag ten hoogste 4 mm bedragen. De totale lengte van de binnenbuis moet tenminste 70% van die van de buitenbuis zijn. Het onderste pengat moet tenminste 30 cm van de onderkant van de binnenbuis verwijderd zijn.

4.4 De fijnstelinrichting

De hoogte van de dragende schroefdraad moet tenminste 50 mm bedragen. De speling tussen de binnenbuis en het mofdeksel mag ten hoogste 3 mm bedragen. De pengaten in de binnenbuis mogen een diameter hebben van ten hoogste 16 mm. De pennen moeten een minimum diameter hebben van 15 mm. De mofdeksels dienen een minimum dikte te hebben van 4 mm.

4.5 De kwaliteit van het materiaal

De kwaliteit van het materiaal van de buiten- en binnen buis, inclusief de kop- en voetplaten moet, volgens Euronorm 113-72 tenminste Fe 310 zijn; van de draagpennen tenminste Fe 510.

4.6 De koppelingspijp

De koppelingspijp moet bij voorkeur met koppelingen aan de schroefstempels en wel zo dicht mogelijk bij de overgang van de binnen- naar de buitenbuis, bevestigd worden. De koppeling moet tenminste 150 kgf (1470 N) in elke richting kunnen overbrengen. De koppelingspijp heeft een minimum buitendiameter, die nagenoeg overeenkomt met die van de binnenbuis ($48,3 \pm 0,5$ mm en een wanddikte van 3,2 mm). Een koppelingspijp dient op regelmatige afstanden tegen zijdelings verplaatsen te worden gesteund. Deze steunpunten kunnen worden gevormd door verankering, schoorstaven en dergelijke.

5. WETTELIJKE BEPALINGEN

Veiligheidsbesluit voor fabrieken of werkplaatsen 1938

Artikel 212 bis, lid 1

De arbeid moet worden verricht met in acht neming van alle maatregelen die door de eis van goed en veilig werk worden gevorderd om het onveiligheids instorten, omvallen of vbreken van het bhuwewerk of andere constructie of van een gedeelte daarvan, of van daarbij toegepaste steigers, stellingen, stut- en andere hulpconstructies of gedeelten daarvan te voorkomen en om de arbeiders daardoor zoveel mogelijk tegen letsel door ongevallen te beschermen. Indien het districtshoofd zulks schriftelijk vordert, moeten vóór het uitvoeren van het werk, te zijnen genoegen, sterkte- en stabiliteitsberekeningen van de steigers, stellingen, stut- en andere hulpconstructies worden gemaakt.

Artikel 212 bis, lid 2

Het vervoer en het plaatsen van materialen en onderdelen en van hulpconstructies moet geschieden op zodanige wijze, dat de arbeiders zoveel mogelijk beschermd zijn tegen de gevaren die daarbij kunnen optreden.

Artikel 212 bis, lid 3

Moeten bij sloopwerkzaamheden gebouwen of andere constructies of een gedeelte daarvan worden afgebroken of gedemonteerd dan wel tot instorten, omvallen of breken worden gebracht, dan moet dit op zodanige wijze en met zodanige hulpmiddelen geschieden, dat de arbeiders zo weinig mogelijk gevaar lopen. Zo nodig moeten afzettingen worden aangebracht en waarschuwingen worden geplaatst.

Artikel 212 bis, lid 4

Bij sloopwerkzaamheden moet in elk stadium van het werk de stabiliteit van belendingen en van de resterende delen van het sloopwerk zodanig gewaarborgd zijn, zo nodig door schoren, tuien, stutten, damwanden of dergelijke, dat de arbeiders zo weinig mogelijk gevaar lopen. Indien de aard, de omvang of de hoogte van het sloopwerk daartoe aanleiding geeft, moet na onderzoek van de toestand van het sloopwerk en van de belendingen een sloopplan worden opgesteld en moet het werk volgens dat plan worden uitgevoerd onder leiding van een deskundig persoon.

Artikel 212 bis, lid 5

Onze minister kan ter uitvoering van dit artikel nadere regelen stellen.

