

Hoogtebepaling van metselwerken en doorgaande muurdraagsystemen.

Inhoud:

- Normeringen.
- Hoogtewerkings verschillen tussen buitenmetselwerk en casco.
- Hoogtebepaling van metselwerken zonder muurdraagsystemen.
- Hoogtebepaling van een muurdraagsysteem bevestigd aan een stabiel casco (bijvoorbeeld aan een betonwand).
- Hoogtebepaling van een muurdraagsysteem bevestigd aan een niet stabiel casco. (bijvoorbeeld aan een doorbuigende vloer).
- Uitgangspunten.
- Conclusies met foto's

Normering:

Het zo min mogelijk toepassen bij een gebouw van een doorgaand muurdraagsysteem is aan de ene zijde een esthetische wens van de architect en aan de ander kant een detailtechnische afweging.

In de oude norm, de TGB 1972 steen, was de maximale hoogte van metselwerk gelimiteerd tot 11,5 m¹. (zonder berekening of redentie)

Met de komst van de "TGB 1990 steenconstructies" is deze norm vervallen. (zonder opgave van redenen)

Op dit moment geldt de NEN 6702 / TGB 1990 – 2001 en ook hierin staan geen uitgangspunten genoemd.

Na 1990 is er een grote diversiteit gekomen aan adviezen op dit terrein, vaak op basis van de oude norm van vóór 1992.

Hoogtewerkings verschillen tussen buitenmetselwerk en casco:

■ De hoogtewerking tussen het casco en per verdiepingshoogte (van ongeveer 3m¹) zal ongeveer 1-1,5mm¹ bedragen.

1. Bij 2 bouwlagen zal er dus een hoogtewerkings verschil optreden tussen het casco en het buitenblad van 2 x 1 - 1,5 mm. = maximaal 2 - 3mm. Aanhouden 3 mm.
2. Bij 3 bouwlagen zal er dus een hoogtewerkings verschil optreden tussen het casco en het buitenblad van 3 x 1 - 1,5 mm. = maximaal 3 - 4,5mm. Aanhouden 4,5 mm.
3. Bij 4 bouwlagen zal er dus een hoogtewerkings verschil optreden tussen het casco en het buitenblad van 4 verdiepingen x 1 - 1,5 mm. = maximaal 4 - 6 mm. Aanhouden 6 mm
4. Bij 5 bouwlagen zal er dus een hoogtewerkings verschil optreden tussen het casco en het buitenblad van 5 x 1,5 mm. = maximaal 5 - 7,5 mm. Aanhouden 7,5 mm
5. Bij 6 bouwlagen zal er dus een hoogtewerkings verschil optreden tussen het casco en het buitenblad van 6 x 1,5 mm. = maximaal 6 - 9 mm. Aanhouden 9 mm

■ Hoogtebepaling van metselwerken zonder muurdraagsystemen:

Indien het metselwerk op een stabiele fundering staat en er **geen** muurdraagsysteem komt:

In de detaillering de verticale spelingen tussen het metselwerk en bijvoorbeeld de dakrand, lateien, etc. overal te kiezen op een praktische maat van 10 mm¹.

Voorbeelden van **maximale** toleranties:

1. Een latei op de 2^e verdiepingsvloer: hoogtewerking + aanname van de doorbuiging van de latei, toleranties latei en uitvoeringstolerantie, etc. = 3 + 3 + 2 = 8 mm
Een dakrand op de 2^e verdieping: hoogtewerking, uitvoeringstoleranties, etc. = 3 + 2 = 5 mm
2. Een latei op de 3^e verdiepingsvloer: hoogtewerking + aanname van de doorbuiging van de latei,

Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.

toleranties latei en uitvoeringstolerantie, etc. = $4,5 + 3 + 2 = 9,5$ mm

Een dakrand op de 3^e verdieping: hoogtewerking, uitvoeringstoleranties, etc. = $4,5 + 2 = 6,5$ mm

3. Een latei op de 4^e verdiepingsvloer: hoogtewerking + aannahme van de doorbuiging van de latei, toleranties latei en uitvoeringstolerantie, etc. = $6 + 3 + 2 = 11$ mm

Een dakrand op de 4^e verdieping: hoogtewerking, uitvoeringstoleranties, etc. = $6 + 2 = 8$ mm

4. Een latei op de 5^e verdiepingsvloer: hoogtewerking + aannahme van de doorbuiging van de latei, toleranties latei en uitvoeringstolerantie, etc. = $7,5 + 3 + 2 = 12,5$ mm

Een dakrand op de 5^e verdieping: hoogtewerking, uitvoeringstoleranties, etc. = $7,5 + 2 = 9,5$ mm

5. Een latei op de 6^e verdiepingsvloer: hoogtewerking + aannahme van de doorbuiging van de latei, toleranties latei en uitvoeringstolerantie, etc. = $9 + 3 + 2 = 14$ mm

Een dakrand op de 6^e verdieping: hoogtewerking, uitvoeringstoleranties, etc. = $9 + 2 = 11$ mm

Algemene conclusie:

1 Doorgaand metselwerk vanaf de fundering met kozijnen worden meestal genomen over 4 verdiepingen, oftewel ongeveer op 12.000⁺ - 12.500⁺ peil. Hierboven ontstaat er (te)veel risico, uitgaande van een standaard detaillering.

2 Doorgaand metselwerk vanaf de fundering zonder kozijnen (bijvoorbeeld bij trappenhuizen) kan genomen worden over 5 verdiepingen, oftewel ongeveer op 15.000⁺ - 15.500⁺ peil. Hierboven ontstaat er (te)veel risico, uitgaande van een standaard detaillering en standaard spouwankers.

Hoogtebepaling van een muurdraagsysteem bevestigd aan een stabiel casco (bijvoorbeeld aan een betonwand):

Indien het metselwerk op een stabiele fundering staat en er **wel** een muurdraagsysteem komt, berekend op stijfheid en verwerkt volgens de uitvoeringrichtlijnen, is er:

1. Op de 2^e verdiepingsvloer is er een lintvoeg nodig van minimaal 8 mm. (hoogtewerking + hoekstaal dikte (aannahme 5 mm) = $3 + 5 = 8$ mm.)
2. Op de 3^e verdiepingsvloer is er een lintvoeg nodig van minimaal 9,5 mm. (hoogtewerking + hoekstaal dikte (aannahme 5 mm) = $4,5 + 5 = 9,5$ mm.)
Bij een dunnere voeg te werken met een hoeklijn van 4 mm of met, op de platte zijde, ingezaagde stenen onder het muurdraagsysteem.
3. Op de 4^e verdiepingsvloer is er een lintvoeg nodig van minimaal 11 mm. (hoogtewerking + hoekstaal dikte (aannahme 5 mm) = $6 + 5 = 11$ mm.)
Bij een dunnere voeg te werken met een, op de platte zijde, gemenageerde stenen.
4. Op de 5^e verdiepingsvloer is er een lintvoeg nodig van minimaal 12,5 mm. (hoogtewerking + hoekstaal dikte (aannahme 5 mm) bij een goede werkuitvoering = $7,5 + 5 = 12,5$ mm.)
Bij een dunnere voeg te werken met een, op de platte zijde, gemenageerde stenen.

Algemene conclusie:

Doorgaande muurdraagsystemen aangebracht op een stabiel casco kunnen, uitgaande van 12,5 mm lintvoegen, kunnen aangebracht worden ter hoogte van de 4^e verdiepingsvloer, oftewel ongeveer op 12.000⁺ - 12.500⁺ peil. Hierboven ontstaat er (te)veel risico, uitgaande van een standaard detaillering.

In combinatie met een doorgaand muurdraagsysteem, bevestigd aan een niet stabiel casco (zie hieronder), zal de positie van het muurdraagsysteem meestal genomen worden op de 3^e verdieping, ongeveer 9.000⁺ - 9.500⁺ peil.

Hoogtebepaling van een muurdraagsysteem bevestigd aan een niet stabiel casco: (bijvoorbeeld aan een doorbuigende vloer):

Indien het metselwerk op een stabiele fundering staat en er **wel** een muurdraagsysteem komt, berekend op stijfheid en verwerkt volgens de uitvoeringrichtlijnen, is er:

Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.

1. Op de 2^e verdiepingsvloer is er een lintvoeg nodig van minimaal 11 mm. (hoogtewerking + aanname doorbuiging van de vloer + hoekstaal dikte (aanname 5 mm) = 3 + 3 + 5 = 11 mm.) Bij een dunnere voeg te werken met een hoeklijn van 4 mm of met, op de platte zijde, ingezaagde stenen onder het muurdraagsysteem.
2. Op de 3^e verdiepingsvloer is er een lintvoeg nodig van minimaal 12,5 mm. (hoogtewerking + aanname doorbuiging van de vloer + hoekstaal dikte (aanname 5 mm) = 4,5 + 3 + 5 = 12,5 mm.) Bij een dunnere voeg te werken met een hoeklijn van 4 mm of met, op de platte zijde, ingezaagde stenen onder het muurdraagsysteem.

Algemene conclusie:

Doorgaande muurdraagsystemen aangebracht op een niet stabiel casco kunnen, uitgaande van 12,5 mm lintvoegen, aangebracht worden ter hoogte van de 3^e verdiepingsvloer, oftewel ongeveer op 9.000⁺ - 9.500⁺ peil. Hierboven ontstaat er (te)veel risico, uitgaande van een standaard detaillering.

Uitgangspunten:

Bij de criteria om metselwerk over een bepaalde hoogte te laten doorlopen, op basis van de hierboven genoemde redeneringen, dienen de volgende zaken te worden gecontroleerd:

- Wij gaan uit van lintvoegen van minimaal 12,5 mm¹.
- Wij gaan ervan uit, dat er geen specifieke oppervlakte bewerkingen op het metselwerk zullen plaatsvinden (verven, antigrffiti, stucwerk, etc.) en dat er wordt gewerkt in een metselwerkverband met specie in de stoot en lintvoegen van ongeveer 12mm¹.
- De fundering en de lateien boven de raamopeningen zullen het gewicht van het metselwerk moeten kunnen opnemen. (actie constructeur)
- Tussen onderzijde latei en bovenzijde kozijn, tussen de onderzijde van de dakrand, gekoppeld aan het dak, en de bovenzijde van het metselwerk speling houden, tussen de bovenzijde van bijv. betonnen raamdorpels of keramische raamdorpelstenen en onderzijde kozijn speling houden, alle overige voorkomende horizontale aansluitingen van de buitenmetselwerken op casco onderdelen, zoals bij de aansluiting van buitenmetselwerken op doorgaande vloeren, bij betonnen afdekkers al of niet met hekwerken, etc. bijv. 10mm¹speling houden. (actie aannemer / architect)
- Tussen onderzijde van het muurdraagsysteem en de bovenzijde van het onderliggende metselwerk de nodige speling houden, afhankelijk van de situatie, zie hierboven. (actie constructeur, aannemer en architect)
- Kozijnen altijd voldoende aan het binnenblad verankeren volgens opgave van de leverancier van de kozijnen. Breng dus **geen** kozijnankers aan in het buitenblad. (actie aannemer / architect)
- Spouwankers: De hoeveelheid en diameter aan spouwankers is dusdanig dat zij de windtrek en -druk en de **verticale** en horizontale bewegingsverschillen tussen casco en buitenblad op moeten kunnen nemen. Altijd uitgaan van $\varnothing 4\text{mm}^2$ o.g. spouwankers bij spouwbreedten van 80 -150 mm¹ (actie aannemer in overleg met de spouwmuuranker leverancier)

De flexibiliteit van spouwankers: Ongeveer 200 x per jaar komt een temperatuursverschil van 40 graden tussen de bakstenen buitengevel en het casco voor. Dit veroorzaakt een hoogtewerking van maximaal 7,5 mm op een hoogte van ongeveer 15.000 mm De levensduur wordt bepaald door het aantal keren kunnen volgen van de spouwankers van die beweging zonder breuk.

Uw professionele spouwmuurleverancier, of op basis van een berekening van uw constructeur, zal u kunnen aangeven na hoeveel maal de breuk naar verwachting zal plaatsvinden en wat de levensduur verwachting zal zijn. Een spouwanker van een goede kwaliteit kan vele honderden jaren zijn functie behouden.

Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.

- Muurdraagsystemen bij (kozijn)overspanningen altijd alleen aan het casco vastzetten en **niet** opleggen in het belendende metselwerk.
- Wij gaan ervan uit dat er wordt gewerkt wordt met lateien en muurdraagsystemen berekend op stijfheid (KOMO keur).
- Werk de tolerantie van de hoekstalen weg aan de bovenzijde.
- Pas op: Houdt rekening met project gebonden afwijkingen op de hier genoemde uitgangspunten.

Conclusies: (bij de hierboven genoemde uitgangspunten)

- Metselwerk met kozijnen en zonder muurdraagsysteem: Hoogte kan meestal genomen worden op de 4^e verdieping, ongeveer 12.000⁺ - 12.500⁺ peil.



Voorbeeld: Geen muurdraagsysteem bij 4 verdiepingen.

- Metselwerk zonder kozijnen en zonder muurdraagsysteem, bijvoorbeeld kopgevels: Hoogte kan meestal genomen worden op de 5^e verdieping, ongeveer 15.000⁺ - 15.500⁺ peil.
- Metselwerk met een doorgaand muurdraagsysteem bevestigd aan een stabiel casco: Hoogte kan meestal genomen worden op een hoogte van 4^e verdieping, ongeveer 12.000⁺ - 12.500⁺ peil m¹, maar zal in combinatie met een doorgaand muurdraagsysteem bevestigd aan een niet stabiel casco (zie hieronder) meestal genomen worden op de 3^e verdieping, ongeveer 9.000⁺ - 9.500⁺ peil:



Voorbeeld: Appartementen gebouw met een betonnen binnenmuur – vanaf de fundering 4 verdiepingen en daarboven om de 2 verdiepingen.

Metselwerk met een doorgaand muurdraagsysteem bevestigd aan een niet stabiel casco: hoogte kan meestal genomen worden op 3^e verdiepingen, ongeveer 9.000⁺ - 9.500⁺ peil en daarboven om de 2 verdiepingen:



Voorbeeld: Appartementen bouw met een “niet stabiel casco” – vanaf de fundering 3 verdiepingen en daarboven om de 2 verdiepingen.

- Na een eerste muurdraagsysteem komt er meestal om de 2 verdiepingen een nieuw muurdraagsysteem. (Dit is afhankelijk van de draagkracht van het casco en het muurdraagsysteem)

Onze adviezen zijn naar ons beste weten gegeven, maar zijn echter geheel vrijblijvend, aangezien het resultaat altijd wordt bepaald door een complex van factoren die buiten onze controle of beoordeling vallen.



Voorbeeld: na het 1^e muurdraagsysteem om de 2 verdiepingen een muurdraagsysteem.