

Aan
VSB

Van
Ir. P.E. de Winter

Onderwerp
Rekenregels voor statische berekening van steigerconstructies

In overleg met de werkgroep “rekenmeesters” van de VSB zijn onderstaande uitgangspunten geformuleerd voor de berekening van steigers:

1. **Berekeningswijze:** Er dient een 2^o orde berekening te worden uitgevoerd. Alternatief mag 1^o orde worden gerekend met vergrotingfactor en separate stabiliteitscontrole;
2. **Het toetsingscriterium** voor de steigerbuizen is bij de 2^o orde berekening $M/M_{pl} \leq \cos(\pi/2 \times N/N_{pl})$ onder voorwaarde dat $V \leq 1/3 V_{pl,d}$ (NEN EN 12811 par. 10.3.3.2). Als 2D modellen worden gehanteerd om de constructie te analyseren en de interactie tussen de 2D modellen op de juiste wijze wordt meegenomen dan is geen separate stabiliteitscontrole noodzakelijk.
3. **Belastingen zijn verdeeld over 6 klassen** zoals vermeld in EN12811 (par 6.1.3). Hierbij moet worden vermeld dat “vooropperen” niet is toegestaan.
4. **Belastingcombinaties:**
 - A: werkwind situatie :
 $\gamma_{Fp} \times \text{Eigen gewicht} + \gamma_{Fv} \times 1,5 \times \text{werklast} + \gamma_{Fv} \times \text{werkwind}$ (werkwind = 0,2 kN/m²);
 - B: maximale wind situatie:
 $\gamma_{Fp} \times \text{Eigengewicht} + 0\% \text{ of } 25\% \text{ of } 50\% \text{ werklast} \times \gamma_{Fv}$ (afhankelijk van belastingklasse volgens NEN EN 12811 par. 6.2.9.2) + $\gamma_{Fv} \times \text{maximale wind}$;
 - C: controle op kantelen:
0,9 maal eigen gewicht + $\gamma_{Fv} \times \text{maximale wind}$ + (indien het ongunstig is) 0% of 25% of 50% werklast x γ_{Fv} (afhankelijk van belastingklasse volgens NEN EN 12811 par. 6.2.9.2)
 - D: werksituatie zonder wind:
 $\gamma_{Fp} \times \text{Eigen gewicht} + \gamma_{Fv} \times 1,5 \times \text{werklast}$.
5. **Belastingfactoren:**
 $\gamma_{Fp} = 1,2$ voor permanente belasting
 $\gamma_{Fv} = 1,5$ voor variabele belasting
 $\gamma_{Fv} = 1,3$ voor variabele belasting bij steigers die lager zijn dan 24 m en op een voor publiek ontoegankelijke bouwplaats of bedrijventerrein zijn opgebouwd.
6. Voor de uiterste grenstoestand is de te hanteren **weerstandsfactor** $\gamma_M = 1,1$. Daarbij moeten zowel de karakteristieke waarden $N_{pl,k}$; $M_{pl,k}$; en $V_{pl,k}$ als de buigstijfheid (=waarde EI) en de axiale stijfheid (= waarde EA) van de elementen door deze weerstandsfactor worden gedeeld. De materiaalfactor voor de vloegrens is $\gamma_m = 1,0$.
Voor de bruikbaarheidstoestand mag gerekend worden met $\gamma_M = 1,0$

Bouw en Installaties
Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T 015 276 30 00
F 015 276 30 16

Datum
8 juni 2006

Onze referentie
2006-BM-N0003 /WRP/jgay

E-mail
Peter.deWinter@tno.nl

Doorkiesnummer
(015) 27 63472

Doorkiesfax
(015) 27 63016

Datum

8 juni 2006

Onze referentie

2006-BM-N0003 /WRP/jgay

Blad

2/2

- 7 **Belasting op de uitbouw** mag gerekend worden als zijnde $1,5 \text{ kN/m}^2$, er van uitgaande dat geen materiaalopslag op de uitbouw mag plaatsvinden.
- 8 **De windbelasting** moet worden gerekend zoals aangegeven in EN12811. Voor de stuwdrukwaarden dient de waarde volgens de TGB norm te worden gehanteerd. De reductiefactor is gelijk aan 0,7 hetgeen overeenkomt met een referentieperiode van 3 jaar.
- 9 **Sneeuwbelasting** behoeft niet te worden gerekend.
- 10 De **geometrische imperfecties** moeten worden gerekend als
 - A: voorkromming $L/200$
 - B: lokale scheefstand staander-staander verbinding $\tan \varphi = 0,01$
 - overige lokale scheefstanden dienen te worden bepaald uit de nominale afmetingen van de betreffende verbindingen.
 - C: globale scheefstand van de steiger als geheel $\tan \varphi = 0,00157$Alternatief mogen de geometrische imperfecties worden gemodelleerd als een horizontaallast ter grootte van 2,5% van de verticaallast
- 11 De **stijfheid van de voetspindels** met vaste voetplaat mag worden meegenomen in het rekenmodel op de wijze zoals aangegeven in EN12811.
- 12 De **toegestane doorbuiging** van de werkvloer is kleinste van:
25 mm of 1% van de lengte van de vloer
- 13 **Leuning** moeten een neerwaartse belasting van 1,25 kN kunnen opnemen. Daarnaast moeten ze voldoende weerstand bieden tegen een horizontaal- of opwaartse belasting van 0,3 kN waarbij de doorbuiging niet meer dan 35 mm mag bedragen.
- 14 **Kantplanken** moeten een horizontaal belasting van 0,15 kN kunnen opnemen waarbij de doorbuiging niet meer dan 35 mm mag bedragen.
- 15 Er moet in de statische berekening worden aangetoond dat de **spindels** de optredende belastingen kunnen dragen.