

Dwarskracht
Een beperkt aantal brandproeven is uitgevoerd op kanaalplaten met een hoogte variërend van 160 - 200 mm, opgelegd op geïntegreerde stalen liggers en in sommige gevallen voorzien van

brandwerendheids (min.)	30	60	90	120
minimale vloerdikte (mm)	100	120	140	160
nominale wapeningsstand (mm)	20	30	40	50

Tabel 5. Minimale afmetingen voor de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken op buiging.

voorspanningen tot de onderkant van de plaat (de verhitte zijde).
Op basis van tientallen brandproeven op star ondersteunde kanaalplaten zijn ontwerpregels ontwikkeld voor de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken op buiging (en m.b.t. de scheidende functie, zie 7.4). De belangrijkste parameters zijn de dikte van de kanaalplaat, inclusief eventuele druklaag, en de wapeningsstand, zijnde de afstand van het hart van de voorspanningen tot de onderkant van de plaat (de verhitte zijde).

De minimale afmetingen, om bezwijken op buiging binnen de gestelde brandwerendheids te voorkomen, zijn gepresenteerd in tabel 5, ontleend aan prEN 1168-1 [16]. Indien de voorspanning in meerdere lagen is geplaatst, moet het gewogen gemiddelde van de wapeningsstand worden getoetst.

7.3.1 Kanaalplaatvloeren

7.3 Grenstoestand met betrekking tot de dragende functie

De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie is 0, 20, 30 of 60 minuten afhankelijk van het gebouwtype, de hoogte van de hoogstgelegen vloer van een verblijfsgebied in het gebouw en de functie en grootte van de te scheiden compartimenten. Zie hiervoor het Bouwbesluit, artikel 14 en 15 voor woningen, artikel 232 voor kantoren en artikel 257 voor logiesgebouwen.

brandwerendheids (min.)				
30	bouwconstructie waarvan het bezwijken leidt tot het onbruikbaar worden van een vluchtmogelijkheid			
60	1. hoofdtraagconstructie van een niet in een woongebouw gelegen woning 2. hoofdtraagconstructie van een slaapgebouw (hotels en ziekenhuizen), waarin geen vloer van een verblijfsgebied hoger is gelegen dan 5 m boven het aansluitende terrein			
90	hoofdtraagconstructie van een gebouw, waarin de vloer van het hoogst gelegen verblijfsgebied is gelegen tussen 5 m en 13 m boven het aansluitende terrein			
120	hoofdtraagconstructie van een gebouw, waarin een vloer van een verblijfsgebied hoger is gelegen dan 13 m boven het aansluitende terrein			

Tabel 4. Brandwerendheidseisen met betrekking tot bezwijken (zie Bouwbesluit tabel I en V).

een constructieve druklaag. Uit deze proeven is gebleken dat voor kanaalplaten in sommige gevallen de dwarskracht maatgevend kan zijn onder brandomstandigheden.

Het dwarskrachtdraagvermogen van de kanaalplaat onder brandomstandigheden hangt onder meer af van:

- de dikte van de kanaalplaat en de wapeningsafstand (zie tabel 5);
- de thermische spanningen;
- de afnemende materiaaleigenschappen bij verhoogde temperatuur (zie NEN 6071 [1], hoofdstuk 8);
- de stijfheid van de liggers waarop de kanaalplaten zijn opgelegd (zie ook hoofdstuk 6);
- de temperatuur van de flens van de stalen ligger waarop de kanaalplaat is opgelegd. Op de eerste plaats biedt de flens thermische bescherming aan de oplegzone van de kanaalplaat en daarmee aan de eindverankering van de voorspanstrengen. Daarnaast hangt de stijfheid van de flens af van de temperatuur en daarmee heeft de temperatuur een belangrijke invloed op het oplegpunt van de kanaalplaat. Indien de stijfheid van de flens bij verhoogde temperatuur vermindert, verschuift het oplegpunt van de kanaalplaat richting het einde van de plaat hetgeen het dwarskrachtdraagvermogen vermindert;
- aanvullende maatregelen met betrekking tot de detaillering van de oplegging om het dwarskrachtdraagvermogen te vergroten onder normale omstandigheden en bij brand.

Op basis van deze overwegingen, de bovengenoemde brandproeven en de brandproeven op star ondersteunde platen zijn de onderstaande ontwerprichtlijnen ontwikkeld.

30 of 60 minuten brandwerendheid

Geen maatregelen met betrekking tot de detaillering zijn vereist, anders dan de koppelwapening voor de overdracht van horizontale krachten en voor de verzekering van de samenhang van de vloer. De koppelwapening is ook vereist onder normale omstandigheden en is reeds gespecificeerd in hoofdstuk 3 (zie ook NEN 6720 [5], artikel 9.12.4).

Indien een constructieve druklaag wordt toegepast, kan de koppelwapening achterwege blijven. De constructieve druklaag moet een nominale dikte van 50 mm met inachtneming van de zeeg bezitten met een wapeningsnet van ten minste $98 \text{ mm}^2/\text{m}$ of zoveel meer als noodzakelijk is voor de scheurbeperving.

90 minuten brandwerendheid

Naast de vereiste koppelwapening moet één van de volgende twee maatregelen worden getroffen:

1. De eerste maatregel betreft de thermische isolatie van de geïntegreerde stalen ligger. De ligger moet zodanig zijn geïsoleerd dat de flens waarop de kanaalplaat is opgelegd na 90 minuten geen hogere temperatuur heeft dan $650 \text{ }^\circ\text{C}$.
2. Indien de ligger niet wordt geïsoleerd, moet de belastinggraad met betrekking tot dwarskracht worden gecontroleerd. De belastinggraad wordt gedefinieerd als:

$$\eta = \frac{V_{\theta d}}{V_{u;s}} \quad (7.1)$$