



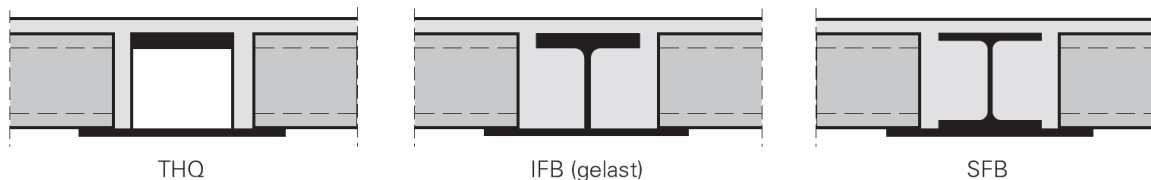
# GLigger 1.01

Rob Baaij (BAAIJ software Engineering)



## Waarom GLigger? Wat kunt u met dit nieuwe gereedschap?

Berekening geïntegreerde liggers THQ, IFB en SFB met **willekeurige** afmetingen in normale situatie en in de **brandsituatie**.



### Berekening van geïntegreerde liggers

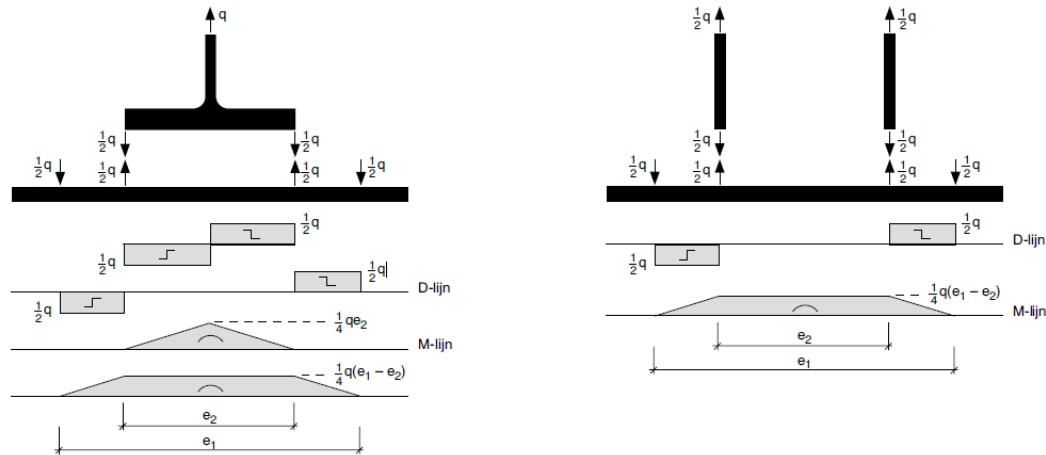
Diverse publicaties o.a. in blad Bouwen met Staal:

- Nr. 169, december 2002 *Geïntegreerde liggers 60 minuten brandwerende zonder bekleding*
- Nr. 191, augustus 2006 *Nieuwe richtlijn voor succesvol vloerconcept*
- Technisch Dossier #2 *Vloeren van kanaalplaten met geïntegreerde liggers*

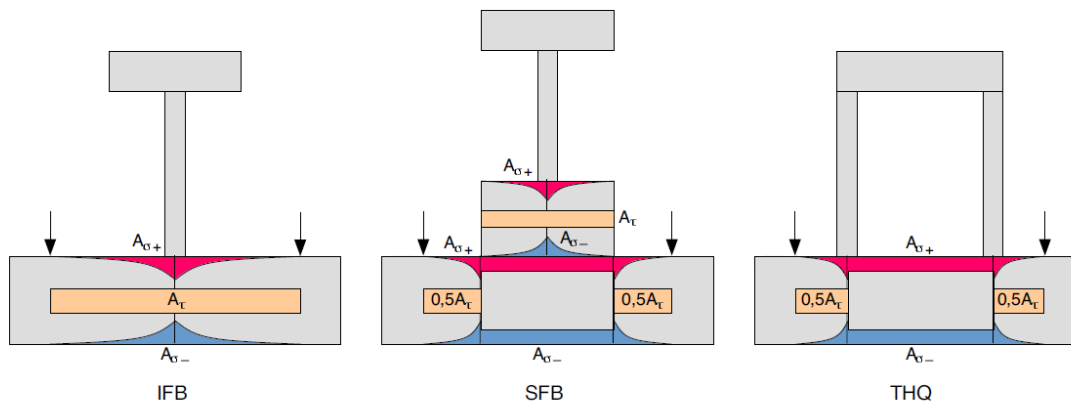
Deze publicaties kunt u downloaden vanaf de website van Bouwen met Staal

Berekening in het kort: de belangrijkste onderdelen:

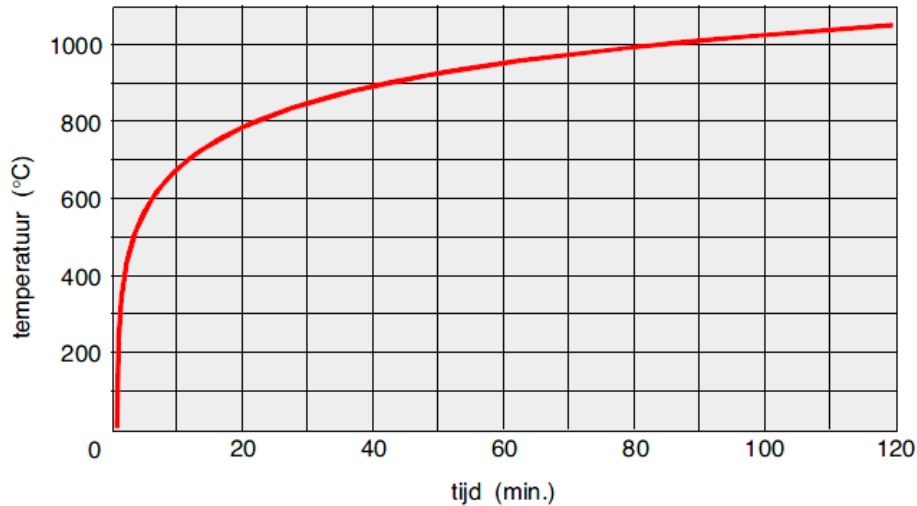
## 1. Reductie momentcapaciteit a.g.v. flensbuiging



Onderflens wordt door de kanaalplaatvloeren zwaar belast → Doornedering → Reductie axiaal plastisch moment → Afname axiale momentcapaciteit van de ligger

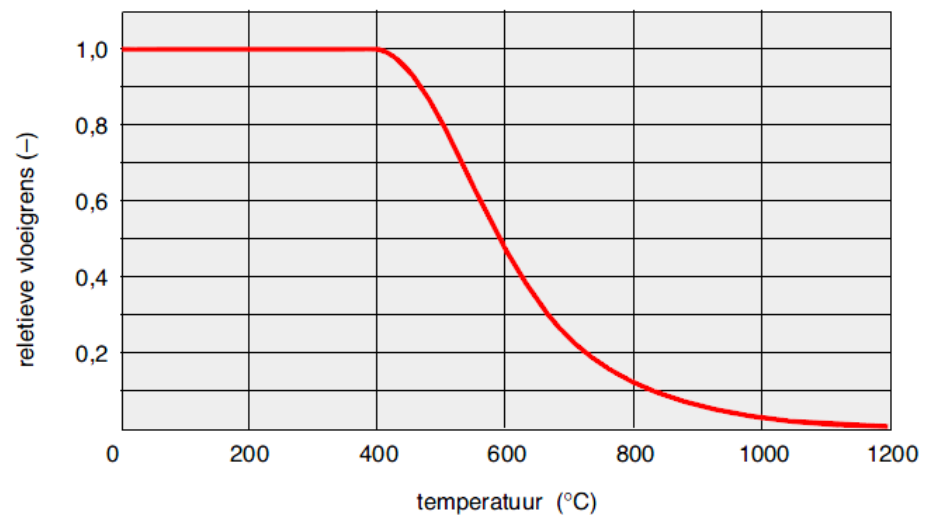


**Feit : Praktische alle geïntegreerde liggers moeten op ook brandwerendheid worden getoetst. Standaard 30 minuten maar vaak ook 60 minuten.**



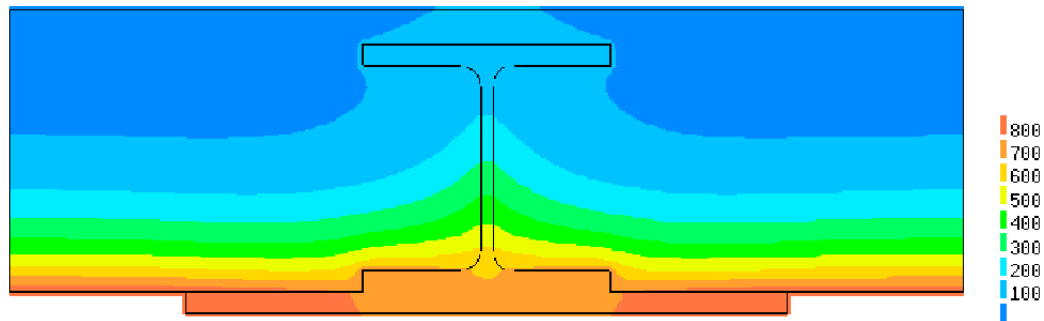
**Standaard  
brandkromme**

**Afname van de  
vloeigrens  $f_y$**



***Feit : Praktische alle geïntegreerde liggers moeten op ook brandwerendheid worden getoetst***

## **2. Reductie moment- en dwarskrachtcapaciteit a.g.v. sterke temperatuursverhoging**



Voorbeeld temperatuursverloop na 60 minuten

Bij brand → Door thermische bescherming die de vloer aan de ligger geeft → Niet-uniforme temperatuursverdeling → Zeer grote temperatuursverschillen → Zeer hoge temperaturen. Plaatselijk tot meer dan 800 °C → Plaatselijk sterke afname vloeigrens  $f_y$  van meer dan 85%

→ Onderflens kan bezwijken → Oplegging van de kanaalplaten valt weg.

→ Verschuiving halveringslijn → Reductie plastisch moment → Axiale momentcapaciteit ligger neemt sterk af.

## ***Wat maakt GLigger nu juist onderscheidend van bestaande rekentools die u wellicht nu gebruikt?***

### **1. Berekening van de liggers in de brandsituatie:**

- Een aantal in de markt gebruikte rekentools maakt nog steeds gebruik van zeer eenvoudige en inmiddels ook sterk verouderde rekenregels die **niet** meer voldoen en ook leiden tot een **ongunstig** ontwerp en/of **onveilige** constructies.
- ***Hoe zit dat?***  
De rekenregels volgens NEN 6072 maar ook de nieuwe eurocode NEN-EN 1993-1-2 gaan uit van een uniforme temperatuursverdeling in het profiel terwijl dat natuurlijk helemaal niet het geval is.
- Juist in de brandsituatie treedt een niet-uniforme temperatuursverdeling op en ontstaan er zeer hoge temperaturen en zeer grote temperatuursverschillen in de doorsnede. Plaatselijk tot wel boven de 800 °C. → complexe berekening.
- Al in 2002 heeft Bouwen met Staal opdracht gegeven aan TNO voor het uitvoeren van een onderzoek naar het brandgedrag van onbeschermd geïntegreerde liggers. Hieruit bleek dat de brandwerendheid hoger is dan de brandwerendheid volgens NEN 6072. → **TNO-rapport 2002-CVB-R06136** *'Brandwerendheid van geïntegreerde liggers'*.
- Er zijn toen al nieuwe rekenregels specifiek voor dit soort liggers opgesteld.

## ***Wat maakt GLigger nu juist onderscheidend van bestaande rekentools die u wellicht nu gebruikt?***

### **1. Berekening van de liggers in de brandsituatie – vervolg –**

- In het najaar van 2006 heeft Bouwen met Staal de Excel sheet *toetsing\_ligger\_v2.2.1win.xlsx* uitgebracht dat gebaseerd op **TNO-rapport 2002-CVB-R06136** 'Brandwerendheid van geïntegreerde liggers'.
- Belangrijk nadeel van deze Excel sheet: Alleen geschikt voor een beperkt aantal THQ- , IFB en SFB-profielen met vaste afmetingen.
- Om die reden heeft Bouwen met Staal in **januari van dit jaar** Efectis Nederland (voorheen TNO Bouw - Centrum voor Brandveiligheid) aanvullend onderzoek laten verrichten. → **rapport 2012-Efectis-R0031** 'Bepaling van temperatuurstabellen en interpolatieformules met betrekking tot geïntegreerde stalen THQ, IFB en SFB liggers' → Geschikt voor alle THQ- , IFB en SFB-profielen waarbij de afmetingen kunnen worden aangepast.
- ***Feit: GLigger maakt als enige applicatie gebruik van deze nieuwe rekenregels conform dit laatste Efectis (TNO) rapport.***

## ***Wat maakt GLigger nu juist onderscheidend van bestaande rekentools die u wellicht nu gebruikt?***

### **2. Statisch onbepaalde liggers.**

- In **GLigger** kunt u ook statische onbepaalde liggers berekenen. Ook in de brandsituatie.
- Speciaal aandachtspunt hierbij is de verhitte onderflens die ter plaatse van het middensteunpunt onder druk wordt belast en daardoor op plooi moet worden beoordeeld. → Doorsnede-classificatie

## ***Wat maakt GLigger nu juist onderscheidend van bestaande rekentools die u wellicht nu gebruikt?***

### **3. Gigger maakt een transparante berekening en uitvoer. Geen *black-box* met alleen maar eindresultaten.**

- **Feit:** U bent en blijft als constructeur verantwoordelijk voor uw berekening.
- **Stelling:** Het is dan ook volstrekt logisch dat u ook volledig inzicht moet hebben in de berekening die u met uw software maakt.

Hoe vindt de controle plaats? Is dat wel volgens de laatste inzichten en laatste rekenregels? Wat wordt er precies gecontroleerd? Maar ook. Wat wordt er niet gecontroleerd? Waar moet ik als constructeur aanvullende controles uitvoeren?

- ***Gigger biedt u dat. Dat geeft vertrouwen.***
- Alle gebruikte formules, ook met ingevulde waarden worden weergegeven.
- Formules inclusief verwijzing naar de bron.
- Berekening is daardoor volledig inzichtelijk en ook gewoon handmatig te controleren.
- Geen enkel probleem met acceptatie van de berekening door keurende instantie.

## *Resumerend*

- **Gligger** is het gereedschap waarmee u volgens **de laatste onderzoeken, rekenregels en normen** op het gebied van brand uw geïntegreerde ligger berekent.
- **Gligger** is een hoogwaardig product. Deze applicatie en de onderliggende rekenmethode is gecontroleerd en goedgekeurd door **Technische Commissie 3** (TC3, Brandveiligheid staalconstructies) en **Efectis Nederland** (voorheen TNO Bouw - Centrum voor Brandveiligheid). ***Ook dat geeft vertrouwen.*** Daarnaast zijn de opmerkingen en aanvullingen van **Technische Commissie 8** (TC8, Stabiliteit) van Bouwen met Staal verwerkt in deze applicatie.
- **Gligger** kunt u downloaden vanaf de website van Bouwen met Staal en kunt u 30 dagen lang zonder enige verplichting uitproberen. Ervaar hoe eenvoudig en ook plezierig het is om met **Gligger** uw geïntegreerde ligger op een juiste wijze te ontwerpen.

***ik dank u voor uw aandacht***