

COBc Congres 2024

Vereniging Bouw- & Woningtoezicht Centraal Overleg Bouwconstructies

Update concept NTA 6125 Brandveiligheid Houtbouw

Arup

Pascal Steenbakkers

Naritaweg 118 1043 CA Amsterdam

m +31 6 12 64 08 12

e pascal.Steenbakkers@arup.com

11.07.2024

Arup – Trust owned and Quality driven

ARUP

1946

Opgericht door Sir Ove Arup

18,000+

Leden

£2.2bn

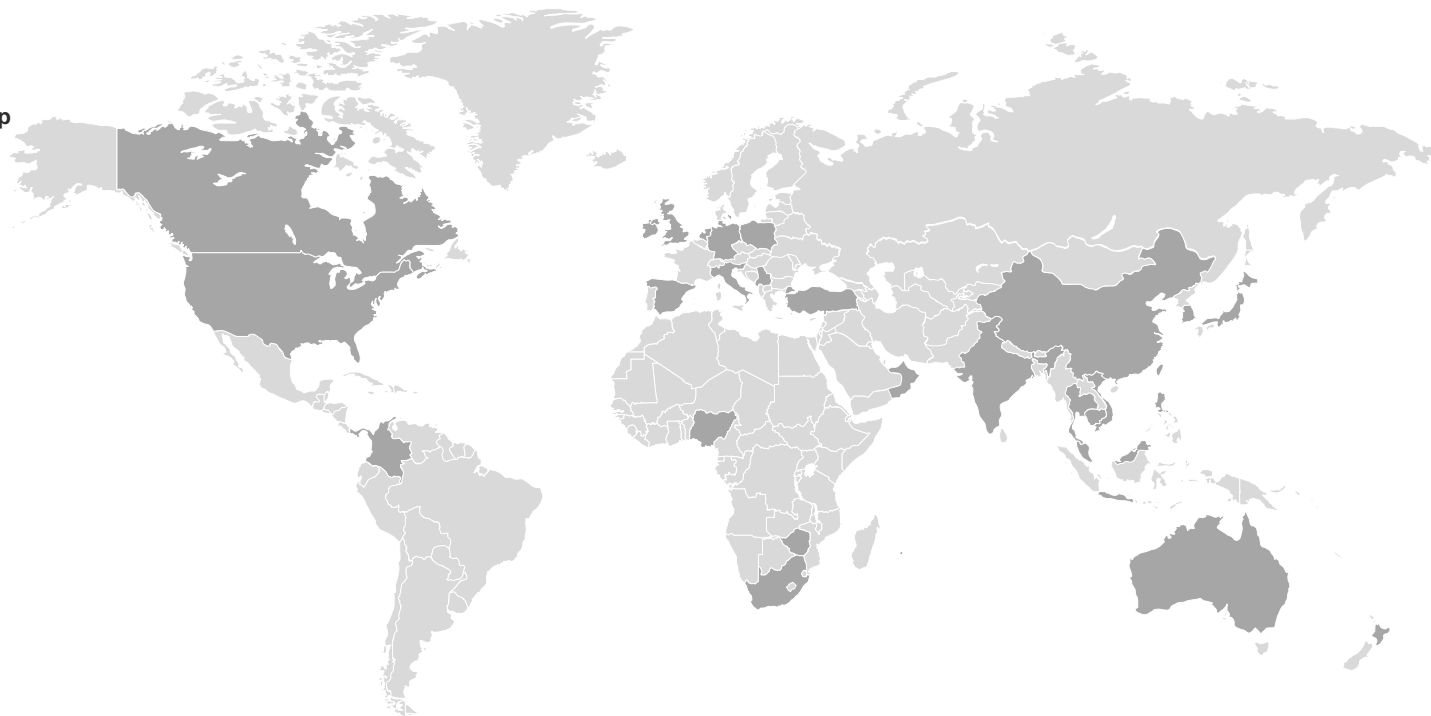
Omzet (2022/23)

94

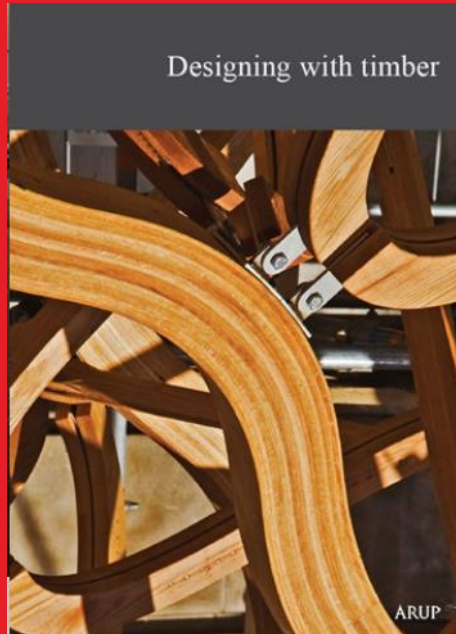
Kantoren

34

Landen



Leading sustainable development



www.arup.com/perspectives/publications/promotional-materials/section/designing-with-timber



www.arup.com/perspectives/publications/research/section/rethinking-timber-buildings



www.arup.com/insights/fire-safe-design-of-mass-timber-buildings/

Onze kennis

ARUP



**STRUCTURAL
ENGINEERING**



**MECHANICAL
ENGINEERING**



**FIRE
SAFETY**



ACOUSTICS



SUSTAINABILITY



GEOTECHNICS



**ELECTRICAL
ENGINEERING**



BUILDING PHYSICS



LIGHTING



BIM



**WIND
ENGINEERING**



**VERTICAL
TRANSPORT**



FAÇADES



VIBRATIONS



DIGITAL

Ervaring met houtbouw - wereldwijd



Believe in Better Building,
London, UK

© Arup



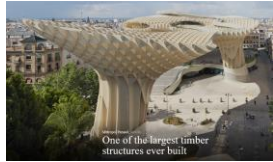
Life Cycle Tower one
Dornbirn, Germany

© Arup



Sayama Lakeside
Cemetery Community Hall
Saitama, Japan

© Arup



Metropol Parasol,
Seville, Spain

© Arup



Kroon Hall, Yale University,
New Haven, USA.

© Arup



Mactan Cebu
International Airport
Cebu City, Philippines

© Arup



Macquarie University Incubator
Sydney, Australia

© Arup

Onze ervaring in Nederland



©James Linders

HAUT



©B&TB

Elements

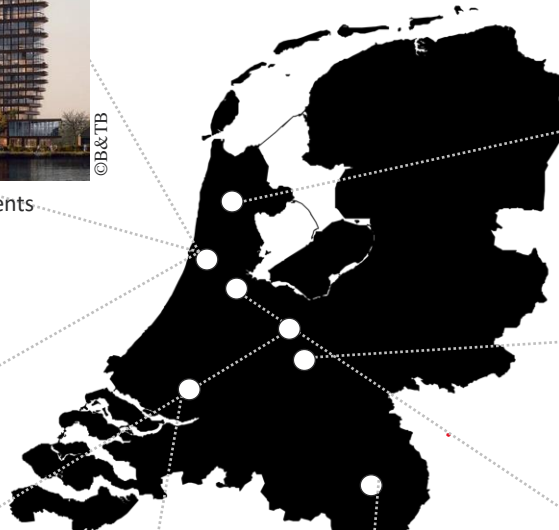


Tangentlocatie



©Prohoog

DPG Mediavaert



Nieuwegein (2nd opinion)



©Studionedots

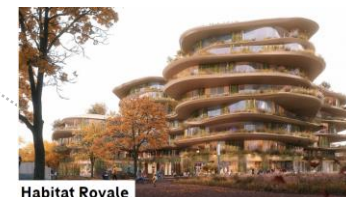
Spark



SAWA (2nd opinion)



The Dutch Mountains



©WAX/ Mecamoo

Habitat Royale

“Bouwbesluit schiet tekort voor brandveilige hoogbouw in hout”

Artikel: Cobouw 06.10.21

Met adequate
brandveiligheidseisen
duurzame ontwikkelingen
op een brandveilige
manier waarmaken

Tweede Kamer der Staten-Generaal **2**

Verzameljaar 2020-2021

28 325 **Bouwregelgeving**

№ 217

MOTIE VAN HET LID BECKERMAN
Voorgesteld 15 april 2021

De Kamer,
gehoord de beraadslaging,
overwegende dat inwoners, overheden en de brandweer moeten kunnen rekenen op regelgeving die niet onnodig is, maar die mensen wel beschermt;
constaterende dat er voor nieuwe hoogbouw steeds vaker nieuw of hernieuwd bouwmateriaal, zoals hout, wordt gebruikt waarop het Bouwbesluit nog niet is toegerust;
verzoekt de regering, om te bezien of het Bouwbesluit toevoeging behoeft, en zo ja welke, zodat ook aan het gebruik van nieuwe bouwmaterialen adequate brandveiligheidseisen worden gesteld,

DE WETGEVING
Tweede Kamer

Brandveiligheid & Hout

Toelichting s.v.z. NTA

Werkgroep 351 007 007 "Brandveiligheid en bouwen met hout".

Pascal Steenbakkers (Coördinatie en rapporteur voor NTA)

IJsbrand van Straalen (rapporteur NTA)

Daniel Brandon (rapporteur NTA)

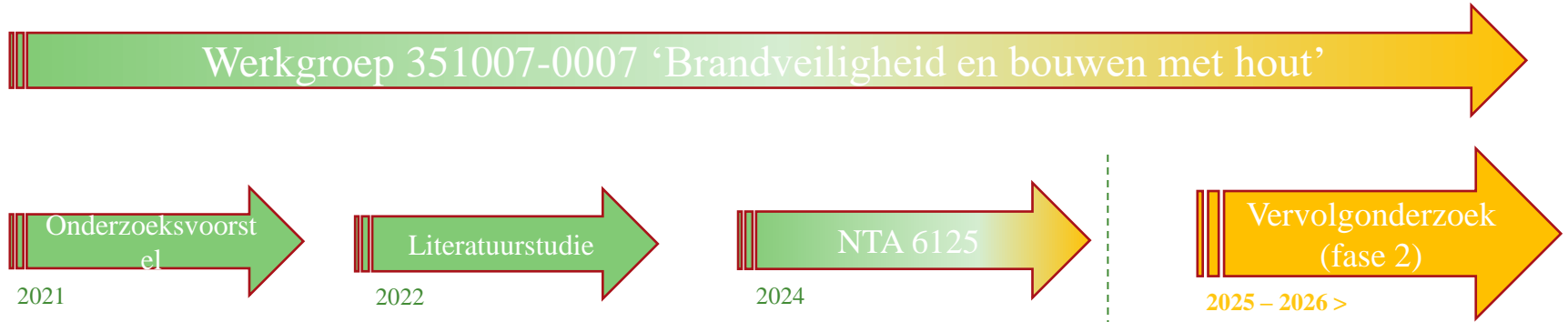


The screenshot shows the NEN website interface. At the top right is the ARUP logo. Below it is the NEN logo and a navigation menu with items: Norm kopen, Norm ontwikkelen, Trainingen, Evenementen, and Certificatie & keurmerken. A search bar is present with the text 'Doorzoek de website'. Below the search bar is a breadcrumb trail: 'Home -> Start ontwikkeling NTA Brandveilig bouwen met hout'. The main heading of the article is 'Start ontwikkeling NTA Brandveilig bouwen met hout'. Below the heading is the date '20 sep. 2023' and a link to 'E-mail of deel deze pagina' with social media icons for Facebook, LinkedIn, Twitter, and YouTube. A short paragraph of text follows: 'De NEN-werkgroep 'Brandveiligheid en bouwen met hout' is per 1 oktober 2023 gestart met de ontwikkeling van een Nederlands Technische Afspraak (NTA). De NTA gaat over aanvullende afspraken die gemaakt moeten worden wanneer hout als bouw materiaal wordt gebruikt in plaats van traditionele materialen zoals staal en beton.' Below the text is a photograph of a wooden roof structure engulfed in flames.

Inleiding, achtergronden, context

- NEN NC 351007 "Brandveiligheid van bouwwerken“.
- Werkgroep 351 007 007 "Brandveiligheid en bouwen met hout“.
- Literatuurstudie
- Onderzoeksplan:
 - Opstellen NTA 6125.
 - Nadere vervolg onderzoeken.
- NTA geeft inzicht in huidige kennis, risico's en beheersmaatregelen.
- NTA heeft (nog) geen juridische status in de bouwregelgeving !

Status in proces



Onderzoeksvorstel:

- Reactie motie Tweede Kamer
- Literatuurstudie
- Vervolgonderzoek

Literatuurstudie:

- Afgerond inclusief voorstel vervolgonderzoek.

Vervolgonderzoek NTA

- NTA 6125 (ontwerp)
- Werksessies specialisten
- Concept 1 versie
- WG opmerkingen
- Verwerken commentaar
- Publieke inventarisatie

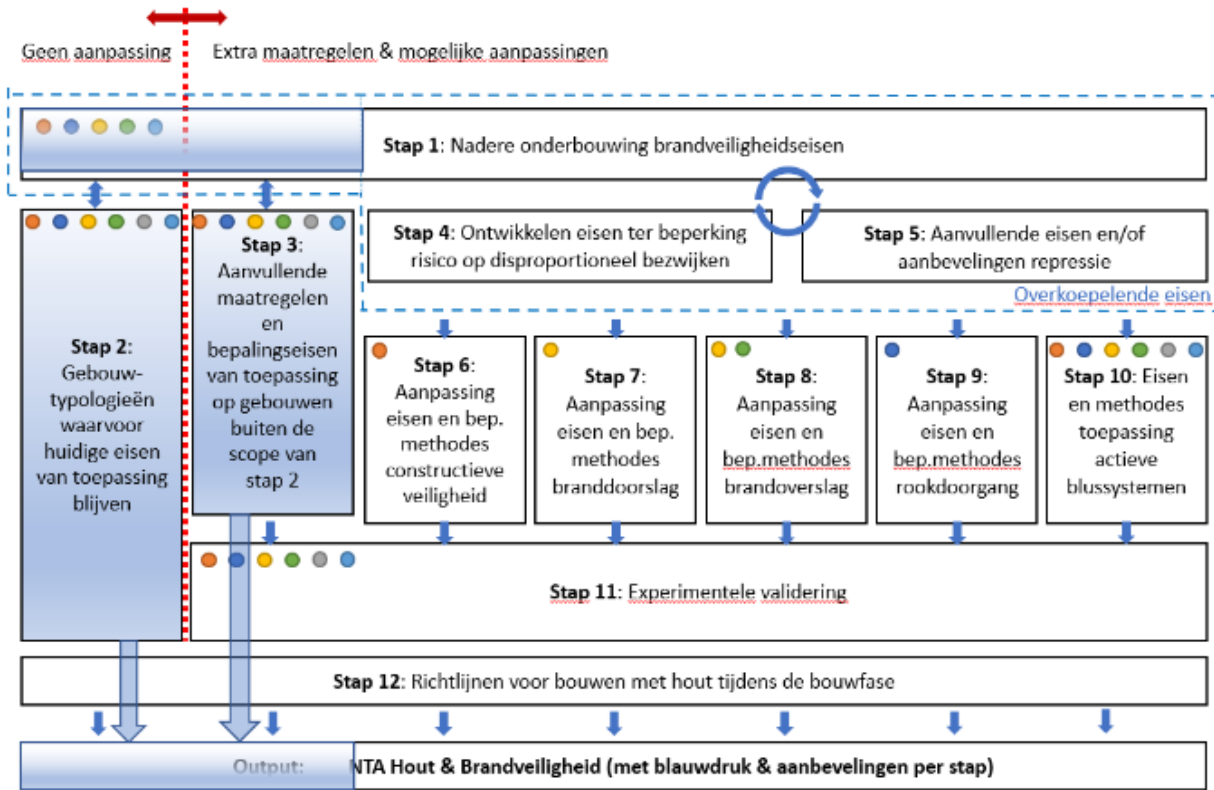
Aanvullend onderzoek - fase 2

- Wijze van aansturen
- Risico benadering
- Uitvoeren brandproeven
- Aanpassen praktijk
- Nederlandstalig achtergrond

Bevindingen literatuurstudie

- de *huidige prestatie-eisen* zijn **niet altijd voldoende toegesneden** op het beoordelen van nieuwe typen houten bouwsystemen zoals CLT, NLT en LVL. Dit is gerelateerd aan de **grotere hoeveelheid brandstof** in constructies waardoor **de permanente vuurlast**, de brandrisico's en gevolgen voor de omgeving mogelijk zijn verhoogd.
- wanneer de **huidige prestatie-eisen** worden toegepast voor gebouwen met de nieuwe houten bouwsystemen dan **levert dit een mogelijke onderschatting van het bereikte veiligheidsniveau**, en wordt er mogelijk niet aan de functionele eisen voldaan.
- het blussen van een brand en de aanvullende brandrisico's vergen **extra inzet, middelen en aandacht** van de brandweer voor wat betreft het **blussen en volledig doven van smeulende resten**.





- Constructieve veiligheid en instandhouding draagconstructie
- Het beperken van rookverspreiding binnen het gebouw
- Het beperken van het maximale uitbreidingsgebied van brand binnen het gebouw

- Voorkomen brandoverslag naar derden en buurpercelen
- Veilig vluchten
- Veilig uitvoeren van reddingswerkzaamheden

Fase 1:
NTA opstellen met de kennis en onderzoek wat nu beschikbaar is.

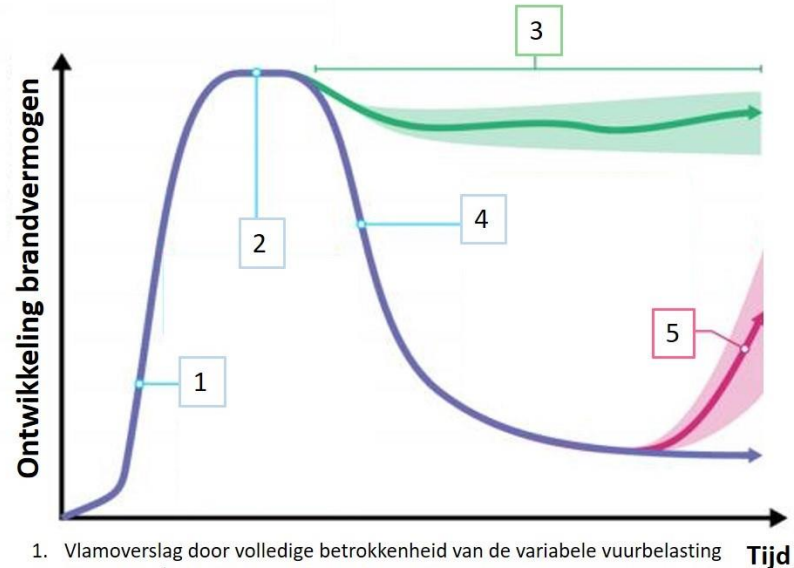
Fase 2:
Aanpassingen op basis van vervolg onderzoeken, werkzaamheden, nadere afstemming en nuancering.

Figuur 1: Samenhang tussen projectstappen (revisie A).

Risico's van bouwen in hout

Onderzoeken bevestigen:

- Houten voorzieningen dragen bij aan vuurlast
- Verlengde brandduur
- Temperatuur ontwikkeling
- Onzekerheid dooffase:
 1. Zelfdovendheid
 2. Regrowth – tweede flashover
 3. Continuous burning



1. Vlamoverslag door volledige betrokkenheid van de variabele vuurbelasting (inventaris/gebouwinhoud) in het brandcompartiment
2. De piek in het brandvermogen wordt bereikt bij het ventilatie beheerst worden van de brand.
3. Het hout in de permanente bouwconstructie houdt de brand in stand ook nadat de variabele vuurbelasting opgeeraakt
4. Start van de dooffase zodra de variabele vuurbelasting geleidelijk opgeeraakt.
5. Brand ontwikkelt zich opnieuw door blootstelling van vers, niet verkoold hout (bijvoorbeeld door het afvallen van koollagen bij CLT of het bezwijken van brandwerende beplating).

Opties beheersmaatregelen

- Het beoordelen van de impact van de extra vuurlast op de integrale veiligheid.
- Volledig brandwerend beschermen.
- Gedeeltelijk brandwerend beschermen.
- Hybride oplossingen.
- Delaminatie bestendigheid.
- Automatische blusinstallatie.
- Brandvertragende verf/impregneren.
- Belangrijke details met betrekking tot het begrenzen van branduitbreiding.

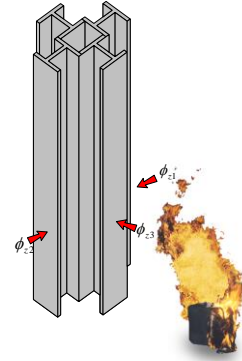




Veilig Vluchten



Inzet brandweer



Sterkte bij brand

ARUP



Brandveiligheidsinstallaties

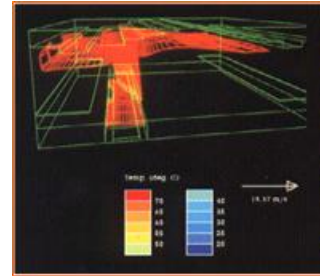
Integrale brandveiligheid



Onderzoeken en testen



Bouwregelgeving, eisen van opdrachtgever en verzekeraars



Rookverspreiding



Brandcompartimenten

April 2021

Verhoogde risico's

De verhoogde risico's vuurlast van houten bouw- en scheidingsconstructies dragen bij aan de brandontwikkeling en verlengde brandduur. Dit heeft impact op o.a.:

- Constructieve veiligheid en sterkte bouwconstructie bij brand.
- Het beperken van het uitbreiding van brand en rook.
- Voorkomen brandoverslag naar derden en buurpercelen.
- Afwijkende basisprincipes brandbestrijding met name voor een defensieve binnenaanval.
- Extra inzet, middelen en aandacht van de brandweer voor wat betreft het blussen en volledig doven van smeulende resten.



Functionele eisen

- Veilig vluchten
- Het beperken van rookverspreiding binnen het gebouw
- Het beperken van brandspreiding binnen het gebouw
- Voorkomen brandoverslag naar derden en buurpercelen
- Veilig uitvoeren van reddingswerkzaamheden
- Constructieve veiligheid en instandhouding draagconstructie



Copyright: Daniel Brandon - RISE



Copyright: Daniel Brandon - RISE



Functionele eisen

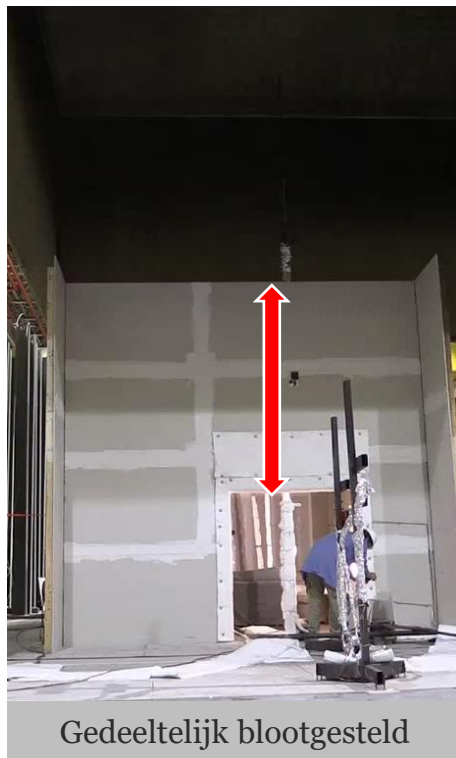
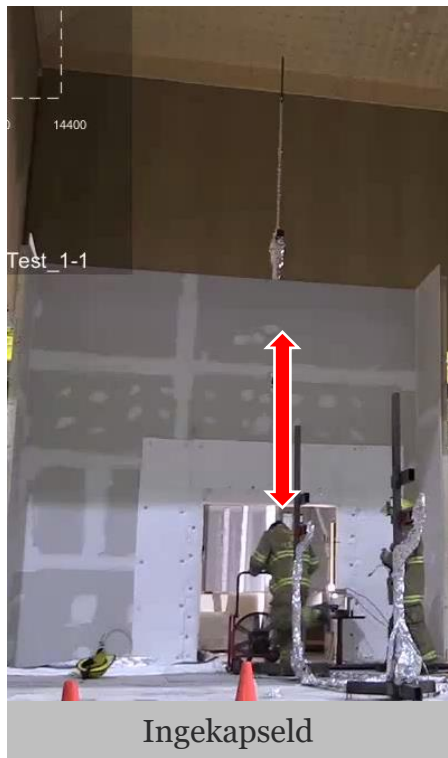
- Veilig vluchten
- Het beperken van rookverspreiding binnen het gebouw
- Het beperken van brandspreiding binnen het gebouw
- Voorkomen brandoverslag naar derden en buurpercelen
- Veilig uitvoeren van reddingswerkzaamheden
- Constructieve veiligheid en instandhouding draagconstructie



Copyright: Daniel Brandon - RISE



Copyright: Daniel Brandon - RISE



Functionele eisen **ARUP**

- Veilig vluchten
- Het beperken van rookverspreiding binnen het gebouw
- Het beperken van brandspreiding binnen het gebouw
- Voorkomen brandoverslag naar derden en buurpercelen
- Veilig uitvoeren van reddingswerkzaamheden
- Constructieve veiligheid en instandhouding draagconstructie



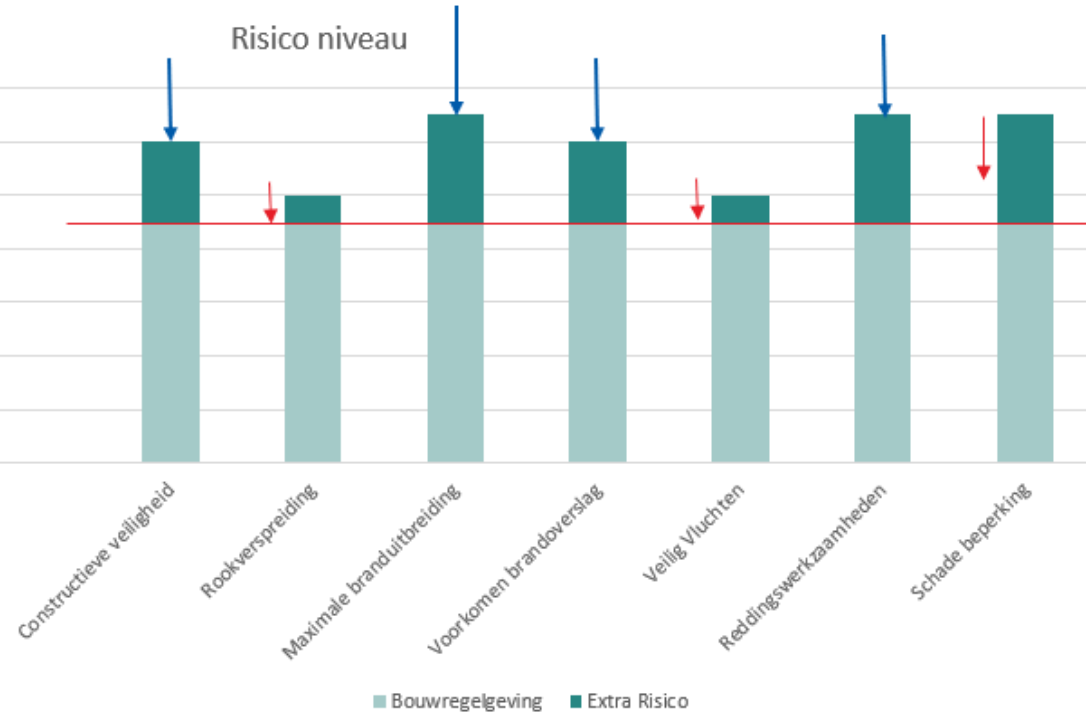
Functionele eisen **ARUP**



- Veilig vluchten
- Het beperken van rookverspreiding binnen het gebouw
- Het beperken van brandspreiding binnen het gebouw
- Voorkomen brandoverslag naar derden en buurpercelen
- Veilig uitvoeren van reddingswerkzaamheden
- Constructieve veiligheid en instandhouding draagconstructie

Toelichting aanpak fase 1

Risico niveau



Beheersmaatregelen bouwregelgeving
+ Passieve beheersmaatregelen
+ Actieve beheersmaatregelen

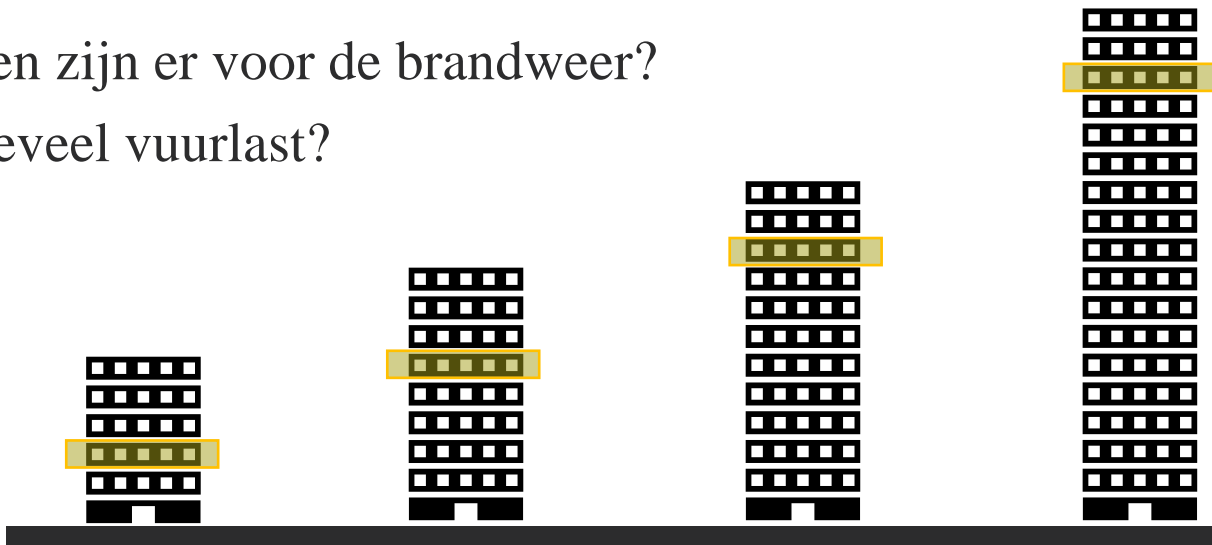
Niveau bouwregelgeving

↓
Risicobeheersing met
maatregelenpakketten

↓
Impact door maatregelen

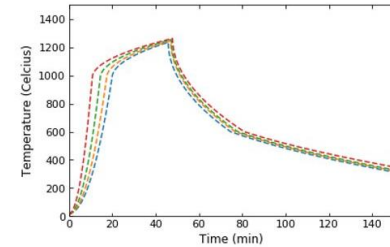
Voor alle gebouwen dezelfde maatregelen?

- Nee!
- Slapen in het gebouw?
- Hoe wordt het gebouw ontruimd?
- Welke mogelijkheden zijn er voor de brandweer?
- Type gebouw en hoeveel vuurlast?
- Vluchtroutes
- Gevelopbouw
- Hoogte
- ...etc



Overzicht beheersmaatregelen

- Branduitbreiding beheersen:
 - Vuurlast beperken tot uitgangspunten BBL.
 - Gebruiken actieve blussystemen.
 - Beschermen kolommen en wanden.
- Kans op ‘doorbranden’ verminderen:
 - Vuurlast beperken tot alleen het plafond in het zicht.
 - Hitte bestendige verlijming voor hout wat niet is afgeschermd.
- Ondersteuning brandbestrijding:
 - Bereikbaarheid, bluswatercapaciteit, brandbestrijding.
 - Actieve systemen.
- Betrouwbaarheid bouwconstructies:
 - Beschermen kolommen en dragende wanden.



Voorbeeld van maatregelen (concept)

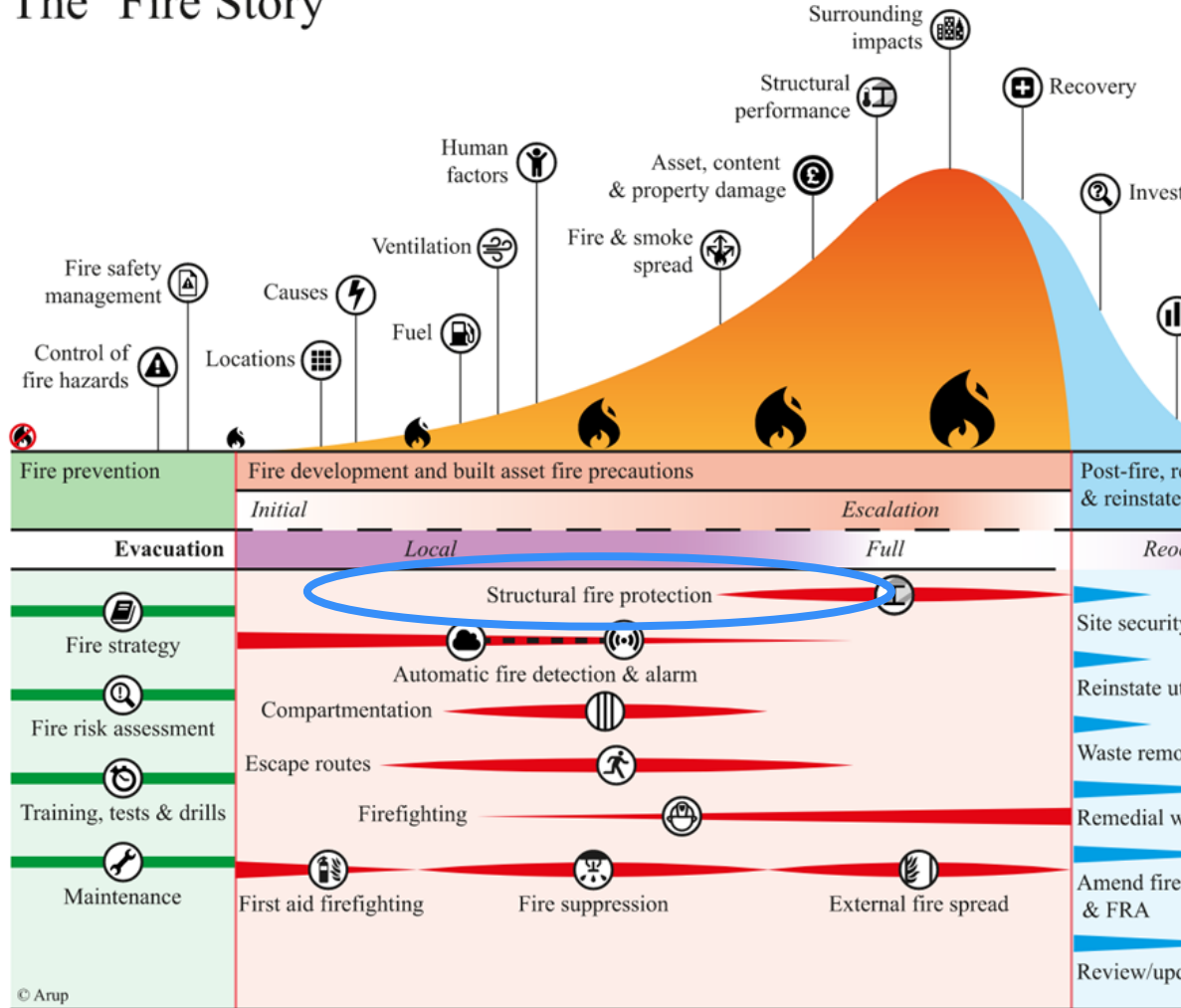
NTA 6125 - Voorstel aanvullende maatregelen op de vereisten uit het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL).			Passieve brand bescherming (beschermings niveaus)	Automatische brandblus installatie	Constructieve brandverende bescherming	Onbeschermde hout met integriteit van de lijnlaag	Brand- & rookafdichting	Brandverende gevel	Verbeterde bereikbaarheid en watervoorziening
Hoogste vloer van verblijfsgebied (m)	Aanvullende maatregelen :		(zie 6.1)	(zie 6.2)	(zie 6.3)	(zie 6.4)	(zie 6.5)	(zie 6.6)	(zie 6.7)
0 to 517 (afhankelijk van gebruiksfunctie)	Pakket 1: Actief blussysteem	(zie 5.2)	Concept						
	Pakket 2: Bescherming van hout	(zie 5.2)							
	Pakket 3: Volledig beschermd voor 30 minutes	(zie 5.2)							
517 to 20 (afhankelijk van gebruiksfunctie)	Pakket 4: Volledige bescherming	(zie 5.3)							
	Pakket 5: Volledig beschermd voor 30 minuten (voor HSB)	(zie 5.3)							
	Pakket 6: Bescherming om effect op EI60 scheidings te beperken	(zie 5.3)							
	Pakket 7: Actief blussysteem met bescherming	(zie 5.3)							
	Pakket 8: Coördinatie bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen voor kleine compartimenten.	(zie 5.3)							
20 to 35* (hoger dan 35m valt buiten toepassing NTA)	Pakket 9: Volledige bescherming	(zie 5.4)							
	Pakket 10: Beperken uitlaande vlammen	(zie 5.4)							
	Pakket 11: Actief blussysteem met bescherming	(zie 5.4)							
	Pakket 12: Brandverende gevel en glas met bescherming (EI60)	(zie 5.4)							

Toepassingsgebied
Gebouwhoogte tot 35m
- Maatregelen-pakketten
- (alt.) risico benadering

> toepassingsgebied:
- risico benadering met
aantal basis criteria,
inclusief 2nd opinion.

Impact constructieve brandwerendheid

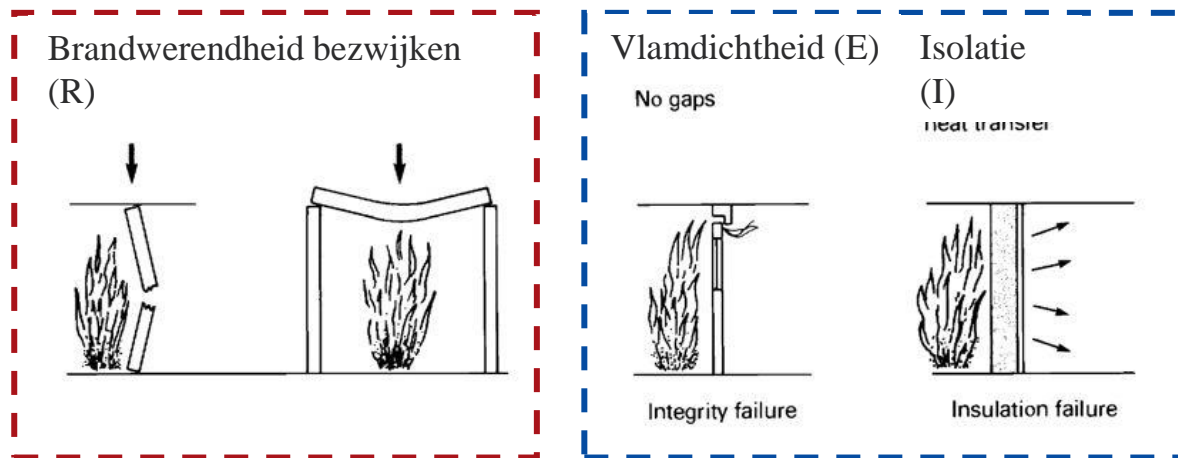
The 'Fire Story'



Brandveiligheidsadvies

Brandwerendheid van de bouwconstructies

Fire safety objectives



Draagconstructies

Brandscheidingen

Uitgangspunten in bouwregelgeving

- Vuurlast en brandduur
- Brandcompartimenten (EI 60)
- > extra veiligheid van de bouwconstructie bij brand (R60-R90-R120)

Tabel 1: Conventionele waarden voor de vuurbelasting per m² vloeroppervlakte voor de verschillende gebouwcategorieën.

Gebouwcategorie	Aard van de vuurbelasting			
	Permanente vuurbelasting		Variabele vuurbelasting	
	MJ/m ²	kg vurehout per m ²	MJ/m ²	kg vurehout per m ²
woningen en woongebouwen	570	30	570	30
logiesverblijven en logiesgebouwen	570	30	570	30
kantoorgebouwen	570	30	> 1140	> 60

c) Voor de brandduur mag worden uitgegaan van de volgende vuistregel:

brandduur in min

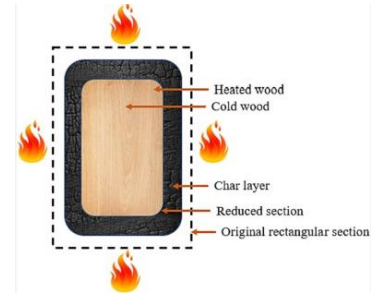
=
vuurbelasting van 19 MJ/m² vloeroppervlakte

In "oude" eenheden komt de brandduur in minuten overeen met de vuurbelasting in kg vurehout per m² vloeroppervlakte. Bij een vuurbelasting groter dan 1140 MJ/m² (60 kg vurehout per m²) mag een brandduur van 60 min worden aangehouden, dit in verband met het te verwachten optreden van de brandweer.

4.1.1 Constructie-onderdelen die behoren tot de hoofdconstructie moeten, afhankelijk van bestemming en inrichting van het gebouw, vanuit het oogpunt van algemene veiligheid voor gebruikers ofwel omwonende en/of de beheersbaarheid van de brand, in staat zijn gedurende de verwachte duur van de ontwikkelde brand in voldoende mate hun functie te vervullen

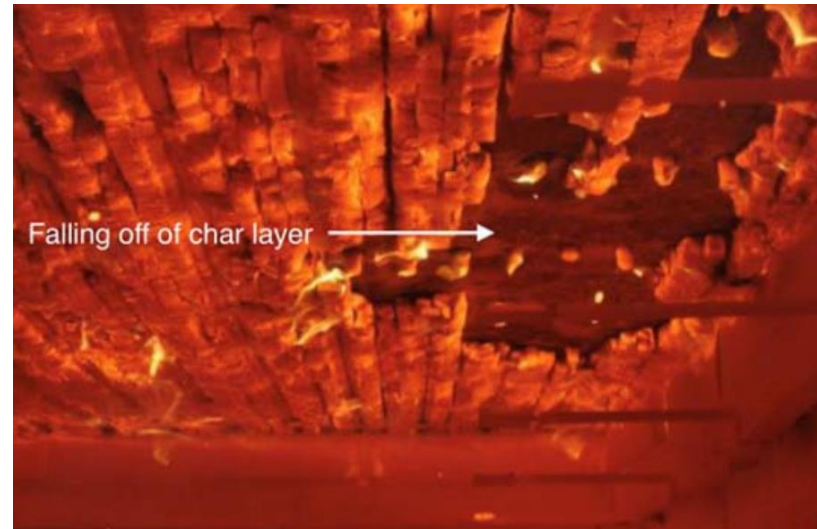
Constructieve brandwerendheid:

- Onderzoek toont aan er aanvullende maatregelen nodig zijn voor slanke kolommen en dragende wanden. Dit wordt onderdeel van aanpassingen EN 1995-1-2.
- Beheersmaatregel NTA:
 - Mogelijk huidige prestatie eisen verhogen.
 - Beschermen met beplating
 - Extra houtdoorsnede - aanvullende inbranddiepte



Constructieve brandwerendheid:

- Aantonen brandwerendheid met brandproeven.
- Aantonen met berekening waarbij de inbrandsnelheid van het toegepaste hout voldoet gedurende de brandduur.
- De integriteit van de lijmlaag is hierin relevant voor:
 - a. De mate van inbranding gedurende de benodigde brandwerendheid.
 - b. De betrouwbaarheid van het brandscenario in het brandcompartiment.



Constructieve brandwerendheid:

- Impact van actieve blussystemen.
- Nader onderzoek naar de mate van impact van actieve blussystemen (zoals sprinklers en watermist) op de betrouwbaarheid van de constructieve sterkte bij brand.
- De benodigde betrouwbaarheidsindex is afhankelijk van de bouwhoogte en consequentie klassen.

Belangrijke data voor NTA

- Verwerken opmerkingen NTA 6125 (ontwerp): 29 november 2024
- Overleg werkgroep: 16 december 2024
- Overleg ministerie VRO:
 - Publieke consultatie
 - Bouwregelgeving
 - Norm en TGB commissies
 - Vervolgonderzoek

Er zijn nog steeds veel vragen...

-maar met de huidige kennis en ervaringen kunnen we op slimme manieren bijdragen aan een duurzame ontwikkeling zonder in te leveren op brandveiligheid.
- Dit vergt samenwerking met actief delen van kennis en ervaring.
- De NTA 6125 kan daarbij dienen als een hulpmiddel.

Slimme maatregelen

- Probeer hout in het zicht te beperken tot het plafond.
- Maak gebruik van slimme integrale voorzieningen:
 - Combineren van akoestische en brandveiligheidsvoorzieningen voor wanden.
 - Duidelijke barrières aan de vloerranden/compartmentgrenzen.
 - Bescherming kolommen, robust/goed zichtbaar, tweede draagweg of hybride bouwconstructies.
 - Gebruik de juiste lijmsort die bestand is tegen hoge temperaturen.
- Optimaliseer installaties die al worden voorzien.
- Slimme productie mogelijkheden (prefab).
- Bereikbaarheid en brandbestrijding verbeteren, zoals
 - Brandweertoegang van buiten via een open galerij.
 - Bluswaterbasin, opstelplaatsen en voorzieningen opnemen in het maaiveld.
- Gebruik opties om brandcompartimenten slim in te delen.
- Goede detailleringen van aansluitingen en samengestelde constructies.

ARUP