

1. Inleiding

De bouwsector staat voor een groot aantal uitdagingen, waaronder de noodzaak om te verduurzamen. Het gebruik van milieuvriendelijke materialen speelt daarbij een belangrijke rol. Massief hout wordt steeds vaker gezien als een aantrekkelijk alternatief voor traditionele bouwmaterialen zoals staal en beton, vanwege de lagere CO₂uitstoot, het hernieuwbare karakter en de bijdrage aan circulair bouwen. De toepassing van hout in de bouw neemt dan ook sterk toe, mede door de gunstige milieu-impact, de hoge bouwsnelheid en de architectonische vrijheid die het materiaal biedt. Tegelijkertijd blijft de brandveiligheid van houten constructies een belangrijk aandachtspunt dat vanaf het begin van het ontwerpproces zorgvuldig moet worden meegenomen.

Houten gebouwen moeten voldoen aan de brandveiligheidseisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Het Bbl maakt daarbij geen onderscheid tussen houten en steenachtige gebouwen. Maar om met een houten gebouw hetzelfde veiligheidsniveau te realiseren als met een traditioneel steenachtig gebouw, kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn. Hout is brandbaar, waardoor een draagconstructie van hout zich bij een brand anders gedraagt dan traditionele bouwconstructies. Bij een brand in een houten gebouw dragen zowel de inventaris als het gebouw zelf bij aan de brand. Hierdoor kunnen hogere temperaturen, een langere brandduur en grotere uitslaande vlammen ontstaan. Dit kan het risico op branduitbreiding verhogen en maakt het blussen van branden complexer. Een brand in een houten gebouw blussen betekent immers zowel het blussen van de inventaris als het blussen van de constructie en vraagt daarom een extra inspanning van de brandweer. Ook het bezwijkgedrag van een houten constructie verschilt van dat van staal en beton. Een groot verschil met meer traditionele bouwwijzen is dat de houten constructie ook brandt. Het basisprincipe van de constructieve normen, waarbij de constructieve sterkte van een gebouw wordt afgestemd op de energie die bij 60, 90 of 120 minuten standaard brandkromme vrij komt, gaat mogelijk niet meer op. Immers het is niet langer vanzelfsprekend dat de brand stopt nadat de inventaris is uitgebrand. Bouwen in hout leidt daarmee tot een toename van de kans op bezwijken van het gebouw.

Dat aanvullende maatregelen voor hoge houten gebouwen nodig zijn, lijkt daarom evident. Er wordt echter verschillend gedacht over welke risicofactoren een rol spelen en welke compenserende maatregelen daarbij nodig zijn.

De VVBA is van mening dat extra risico's die gepaard gaan met het bouwen in hout, vragen om doelmatige maatregelen die aantoonbaar de brandveiligheid vergroten. Maatregelen die zorgvuldig zijn afgewogen en maatregelen die op een logische en realistische wijze bijdragen aan het vergroten van de brandveiligheid.

Alleen zo ontstaat een brandveiligheidsconcept dat veiligheid waarborgt én ruimte biedt voor duurzame, hoogwaardige houten gebouwen.



2. Visie van de VVBA op de NTA 6125

Om eenduidigheid te creëren is door NEN de NTA 6125 Massieve houtbouw gepubliceerd. Deze NTA biedt handvatten voor het brandveilige ontwerp van gebouwen met een massief houten constructie tot 35m. De voorschriften moeten gelezen worden als aanvulling op de eisen uit het Bbl. De NTA focust sterk op het voorkomen van in brand raken van (significante) hoeveelheden hout in de constructie, onder ander door het beperken van de hoeveelheid hout “in het zicht” en het toepassen van sprinklerbeveiliging¹.

Bij de totstandkoming van de NTA is vastgesteld dat een aantal vervolgonderzoeken en nadere uitwerkingen noodzakelijk zijn. Het voornemen is om dit op te pakken in een “NTA-fase 2”.

Als VVBA onderstrepen we het belang van deze fase 2. We beschouwen de huidige beschikbare NTA daarom als belangrijk handvat, maar zijn van mening dat er op integraliteit en waardering van de sprinklerbeveiliging - vooruitlopend op fase 2- nu al een verdieping wenselijk is. Dit komt de integrale navolgbaarheid van maatregelen en de duiding/weging van (rest)risico's ten goede in projecten in de nabije toekomst. Aanvullend geldt dat de VVBA van mening is dat de NTA – met aanvullingen – ook goed te gebruiken is voor gebouwen hoger dan 35 m. Daarvoor zijn in voorliggend document maatregelenpakketten uitgewerkt.

De VVBA-visie dient nadrukkelijk niet als tegenhanger of alternatief voor de NTA: het document moet beschouwd worden als een hulpmiddel in de projecten waarin integraal voor een VBB-systeem wordt gekozen en/of gebouwen hoger dan 35 m.

Als basis voor deze visie wordt aangesloten bij de systematiek en de werkwijze zoals gehanteerd in de NTA. We sluiten voor de hoogte-eis daarom aan bij de gekozen hoogtes in NTA.

Voor de volgende bouwtypen en categorieën zijn gewijzigde maatregelenpakketten opgesteld:

- Niet-slaapgebouwen ≤ 20 m en ≤ 35 voorzien van een VBB-systeem (maatregelenpakket 6 en 11)
- Slaapgebouwen ≤ 20 m voorzien van een VBB-systeem (maatregelenpakket 6)
- Slaapgebouwen > 20 m en ≤ 35 m voorzien van een VBB-systeem (maatregelenpakket 11)

Maatregelenpakketten als uitbreiding voor hogere gebouwen op het toepassingsgebied van de NTA:

- Niet-slaapgebouwen > 35 m en ≤ 70 m voorzien van een VBB-systeem
- Slaapgebouwen > 35 m en ≤ 70 m voorzien van een VBB-systeem.

Status van dit visiedocument

De VVBA streeft ernaar om met dit visiedocument te voorzien in een leemte, zodat vanaf publicatie op een uniforme manier met de daarin opgenomen advisering kan worden omgegaan. Het visiedocument is nadrukkelijk geen norm: afwijkingen zijn dus niet automatisch onjuist of ongewenst. Het document is bedoeld als startpunt voor het eigen veiligheidsdenken rondom de betreffende gebouwen. Dat is ook de doelstelling van de opstellers, zowel voor de eigen projecten als voor de projecten van collega's binnen alle VVBA-bureaus.

Project specifiek blijven afwijkingen altijd mogelijk. Dat kan het gevolg zijn van de invloed van andere stakeholders, zoals opdrachtgevers en overheden, of doordat gebouwontwerpen al in ontwikkeling waren voordat deze publicatie tot stand kwam. In alle gevallen blijft het van belang om per project een zorgvuldige en integrale afweging te maken.

¹ In deze notitie wordt de term 'Vastopgesteld Brandbeheersings- en Brandblussysteem' gebruikt, een VBB-systeem. Hieronder vallen bijvoorbeeld sprinklerinstallaties, watermistsystemen en gasblusinstallaties. Voor de toepassing in houten gebouwen kan een sprinklerinstallatie of watermistinstallatie worden toegepast.

3. Integrale benadering

Het is essentieel om brandveiligheid vanaf de start van een ontwerp integraal te benaderen, waarbij het uitgangspunt niet het simpelweg volgen van standardeisen is. Het doordacht analyseren van risico's, effecten en samenhang tussen maatregelen is voor gebouwen met houten constructies noodzakelijk.

Een integrale aanpak begint met het erkennen dat brandveiligheid meer is dan voldoen aan de middelvoorschriften uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Hoewel het Bbl een wettelijk minimumkader biedt, beschrijft het niet altijd de nuance of complexiteit van specifieke bouwconcepten, materialen of gebruikssituaties. Zeker bij houtbouw – waar materiaalgedrag, detaillering en brandverloop anders uitpakken dan in conventionele constructies – is het noodzakelijk om eerst de relevante risico's en scenario's in kaart te brengen. Dit omvat onder andere het beschouwen van maatgevende brandoorzaken, de mogelijke ontwikkelsnelheid van brand, de impact van onbeschermde houten oppervlakken, de mate van compartimentering en de interactie tussen bouwkundige, installatietechnische en organisatorische maatregelen.

Brandveiligheid moet worden ontworpen vanuit de volgende doelstellingen: het beperken van slachtoffers en het beperken van schade. Bij het begrip schade denken wij bijvoorbeeld aan instandhouding van het gebouw, maar ook het behouden van de continuïteit van het gebruik. Hierin heeft de opdrachtgever belangrijke keuzes te maken die medebepalend zijn voor het brandveiligheidsconcept. Door risico's en doelen centraal te stellen ontstaat ruimte voor maatregelen die daadwerkelijk bijdragen aan veiligheid — en niet uitsluitend maatregelen die voortkomen uit middelvoorschriften.

De volgende randvoorwaarden spelen een rol bij het bepalen van het brandveiligheidsconcept:

- Rol van de brandweer
- Duurzaamheid en milieuaspecten
- Schadebeperking
- Maatschappelijke impact

De VVBA benadrukt dat de extra risico's van bouwen met hout vragen om doelmatige maatregelen die aantoonbaar bijdragen aan de brandveiligheid: maatregelen die logisch, realistisch en effectief zijn.

Bouwen in hout brengt extra risico's met zich mee. Bij een brand dooft in veel gevallen, net als bij traditionele bouwmethoden, de brand grotendeels zodra de variabele vuurlast of inboedel is opgebrand.

In woningen is het verschil tussen houtbouw en traditionele bouw in de beginfase vaak klein; ook in traditionele gebouwen is veel brandbaar materiaal tegen bijvoorbeeld wanden en plafonds aanwezig (zoals meubelwanden en wandpanelen).

Uit praktijkervaring blijkt dat branden in woongebouwen vaak binnen redelijke tijd worden beheerst of geblust. Als in gebouwen met een VBB-systeem, het VBB-systeem niet werkt, blijft er daarom in veel gevallen een realistische kans bestaan dat de brandweer de brand alsnog succesvol kan bestrijden.

Vanuit een probabilistische benadering kunnen we het verloop van een brand beschrijven met een gebeurtenissenboom, waarbij elke gebeurtenis een kans van optreden heeft. Denk bijvoorbeeld aan de kans dat bewoners een kleine brand zelf blussen, of de kans dat een brandscheiding faalt waardoor de brand naar een naastgelegen compartiment doorslaat. Bestaande statische modellen beschrijven deze mechanismen, vaak specifiek gericht op brandveiligheid in relatie tot bezwijken [1],[2],[3].

De hoge betrouwbaarheid van een VBB-systeem verkleint de kans op instorting aanzienlijk. Bouwkundige elementen worden vaak als zeer betrouwbaar beschouwd, maar uit incidenten blijkt dat (statische) bouwkundige onderdelen bij brand niet altijd voldoende functioneren. Recente ervaringen met houtbouw laten zien dat naden tussen houten constructie-elementen door werking van het materiaal kunnen vergroten en variëren gedurende het jaar.

De VVBA concludeert op basis van deze analyse dat een VBB-systeem in veel gevallen extra bouwkundige voorzieningen kan vervangen. Daarbij komt tevens het bijkomend voordeel dat een VBB-systeem niet alleen een brand kan controleren in een brandcompartiment, maar ook zorgt voor automatische detectie en daardoor een

ontruimingsalarm verzorgt in het gehele gebouw en ook in veel gevallen direct deze melding doorgeeft naar de brandweer. Voorzieningen die volgens de bouwregelgeving in woongebouwen en ook in niet-slaapgebouwen niet allemaal standaard zijn. Daarmee worden de grotere risico's van houtbouw op een probabilistisch (meer dan) gelijkwaardige manier gecompenseerd.

3.1 Rol van de brandweer

Een brand in een houten gebouw zonder doeltreffende voorzieningen kan voor de brandweer nog lastiger te beheersen zijn dan een brand in een conventioneel gebouw. Hogere temperaturen en een langere brandduur maken brandbestrijding risicovoller. Ook kan meer water nodig zijn om een voldoende koelend effect te bereiken. Daarnaast is er een trend waarbij de brandweer minder vanzelfsprekend kiest voor een binnenaanval. In houten gebouwen zal in veel gevallen brandweerinzet nodig zijn om de brand uiteindelijk te doven.

In dit document beperken we ons tot gebouwen die worden voorzien van een VBB-systeem. Doordat deze installatie de brand automatisch beheerst, worden de omstandigheden voor de brandweer aanzienlijk verbeterd. De omvang van de brand blijft beperkt en de optredende temperaturen zijn beduidend lager dan in een niet-gesprinklerd gebouw. De brandweer heeft meer tijd om zich voor te bereiden op de inzet, omdat de brand langere tijd automatisch wordt beheerst.

De brandweer blijft echter nodig om de brand daadwerkelijk te beëindigen. Dit document bevat daarom maatregelen die de brandweer ondersteunen bij een inzet. De voorgestelde voorzieningen vergroten de kans dat de brandweer in staat is om een veilige en doeltreffende inzet te plegen.

3.2 Duurzaamheidsambities

Hoewel houtbouw vanuit duurzaamheidsperspectief aanzienlijke voordelen biedt — zoals een lagere CO₂-footprint, hernieuwbaarheid van het materiaal en mogelijkheden voor circulair bouwen — staat deze ambitie soms op gespannen voet met de brandveiligheid. Om te voldoen aan de vereiste brandveiligheidsniveaus worden houten draagconstructies of (gevel)afwerkingen vaak bekleed, afgedekt of geïmpregneerd met materialen die extra massa en milieubelasting met zich meebrengen. Dit kan variëren van gipsproducten en niet-hernieuwbare isolatiematerialen tot chemische brandvertragers waarvan de milieueffecten niet altijd gunstig zijn. Hierdoor neemt de totale milieubelasting door materiaalgebruik toe, wat afbreuk kan doen aan de oorspronkelijk beoogde duurzaamheidswinst van hout. Daarbij kunnen dergelijke toevoegingen de losmaakbaarheid, herbruikbaarheid en circulariteit van houten elementen bemoeilijken. Maar ook een afweging zoals het plaatsen van een extra sprinklerpomp om betrouwbaarheid van de sprinklerinstallatie te verhogen, heeft een milieu-impact.

Dit leidt tot een bredere beschouwing waarin brandveiligheid en milieu-impact zorgvuldig tegen elkaar moeten worden afgewogen. Het maakt duidelijk dat het realiseren van duurzame houtbouw vraagt om zowel innovatieve constructieve oplossingen als effectieve brandveiligheidsmaatregelen die de voordelen van hout zoveel mogelijk behouden.

3.3 Schadebeperking

Door de groeiende toepassing van houtbouw in Nederland moet rekening worden gehouden met een grotere kans op branden met aanzienlijke schade bij het ontbreken van doeltreffende voorzieningen. De maatregelen die noodzakelijk zijn vanuit de bouwregelgeving kunnen in dit kader onvoldoende zijn.

Wanneer een beginnende brand niet tijdig wordt ontdekt, kan deze zich snel ontwikkelen en leiden tot een volledige brand, met inbegrip van een brandbare gebouwconstructie. De gebruikte bouwmaterialen hebben een grote invloed op het brandverloop en de uiteindelijke schade, waarbij houten gebouwen een hoger schade-potentieel hebben dan gebouwen met onbrandbare gebouwconstructies.

Het is daarom voor alle stakeholders van belang om in het brandveiligheidsconcept aandacht te schenken aan de mogelijke schade en effectieve mitigerende maatregelen.

3.4 Maatschappelijke impact

Ook de maatschappelijke impact van een brand kan aanzienlijk zijn. Branden in gebouwen met een houten draagconstructie kunnen, wanneer geen doeltreffende voorzieningen zijn getroffen, sneller leiden tot een grotere schadeomvang of zelfs tot totaalverlies. Voorkomen moet worden dat er branden ontstaan met een maatschappelijke impact die groter is dan acceptabel wordt geacht.

Het is voorstelbaar dat bewoners van het gebouw voor langere tijd elders moeten worden gehuisvest. Dit geldt met name voor gestapelde woningbouw of wooncomplexen. Tijdelijke of langdurige herhuisvesting brengt niet alleen hoge kosten met zich mee, maar heeft ook ingrijpende sociale gevolgen.

Voor ondernemers en maatschappelijke instellingen kan een grote brandschade resulteren in bedrijfsstilstand, verstoring van dienstverlening en verlies van werkgelegenheid.

4. De toepassing en waardering van VBB-systemen in houten gebouwen

In de NTA 6125 is de automatische brandblusinstallatie opgenomen als een maatregel om de ontwikkeling en de verspreiding van brand te beperken. De VVBA vindt een integrale benadering wenselijk, waarbij Vast opgestelde Brandbeheersings- en Brandblussystemen, kortweg VBB-systemen, een meer afgewogen rol en waardering kan krijgen dan nu opgenomen in de NTA.

Met een gecertificeerd VBB-systeem (conform de CCV-regeling) wordt een beginnende brand geblust of gecontroleerd tot beheersbare proporties. Het VBB-systeem beperkt branduitbreiding, koelt de rook en maakt oppervlakken die nog niet aan brand zijn blootgesteld nat (pre-wetting). Hierdoor blijft het vermogen van een brand beperkt en wordt de kans dat (houten) constructie-onderdelen in brand raken, aanmerkelijk kleiner.

4.1 Uitvoering en kwaliteitsborging

De NTA 6125 beschrijft de toepassing van sprinklerinstallaties als VBB-systeem in verschillende maatregelpakketten, maar maakt geen onderscheid in de uitvoering van de sprinklerinstallatie. Ook worden woningsprinklerinstallaties volgen NEN-EN 16925 gelijkgesteld aan doelmatigheid met een installatie volgens de NEN-EN 12845/NFPA.

De 'standaard' woningsprinkler is van origine bedoeld als een installatie die een veilige ontvluchting ondersteunt, niet als installatie die een brand beheerst. Woningssprinklers die wél een brand moeten beheersen, voldoen aan andere eisen (meer water, andere sprinklerkoppen). Er is dan ook een wezenlijk verschil tussen de doelmatigheid en betrouwbaarheid van verschillende VBB-systemen en verschillende uitvoeringen van sprinklerinstallaties. Voor de integrale benadering en inschatting van restrisico's (bijvoorbeeld bij het niet goed werken van de sprinkler) is een onderscheid in de uitvoering van de sprinklerinstallatie en daarmee de waardering in de maatregelen belangrijk.

Op basis van (internationale) studies en statistische gegevens wordt de werking van een gecertificeerde sprinklerinstallatie gericht op beheersing van brand, vaak op 98% gesteld. Zie hiervoor ook NEN 6060 en 6079, zoals aangewezen in het Bbl. Het niet correct werken ("falen") van de sprinklerinstallatie kan betekenen dat de sprinklerbeveiliging helemaal niet werkt, maar ook dat een deel van het systeem niet functioneert zoals het zou moeten: De sprinklerbeveiliging werkt wel, maar er is te weinig water om de brand te controleren. In deze situatie is er nog steeds sprake van automatische detectie, wat een duidelijke meerwaarde biedt voor zowel de aanwezigen als de brandweer. Hierdoor kan er actief en tijdig worden gereageerd en kan het incident sneller en adequater worden benaderd.

Om deze hoge betrouwbaarheid van VBB-systemen te waarborgen is in Nederland sprake van een kwaliteitsborging in de vorm van (door het CCV beheerde) certificeringsschema's. Onderdeel hiervan is een periodieke inspectie om vast te stellen of de installatie doelmatig is; hierin wordt zowel de technische werking van de installatie bekeken, maar ook het gebruik van het gebouw én vindt een globale controle op bouwkundige brandveiligheidsvoorzieningen plaats. Wordt in een houten gebouw gekozen voor een maatregelpakket waar een VBB-systeem onderdeel van uitmaakt, zal dit dan ook altijd een gecertificeerde installatie moeten zijn, vanwege de gegarandeerde kwaliteitsborging.

4.2 Betrouwbaarheid nog verder verbeteren

Door de gegarandeerde kwaliteitsborging is het in Nederland in de meeste gevallen niet noodzakelijk om aanvullende eisen aan de betrouwbaarheid te stellen. Alleen in specifieke situaties – afhankelijk van onder meer het risicoprofiel, de gebruiksfunctie, de gebouwhoogte en de aanwezige voorzieningen – kan dit wel gewenst of noodzakelijk zijn.

Om de betrouwbaarheid verder te vergroten, zijn verschillende maatregelen mogelijk. Voor een houten gebouw kan bijvoorbeeld een automatische sprinklerinstallatie worden toegepast als VBB-systeem. Om de betrouwbaarheid van de sprinklerinstallatie verder te verbeteren, is het belangrijk om te kijken naar de afzonderlijke componenten die een niet-correcte werking kunnen veroorzaken.

Een automatische sprinklerinstallatie bestaat uit sprinklers, leidingen, appendages (zoals de alarmklep en/of stromingsschakelaars) en de watervoorziening. De leidingen en sprinklers worden beschouwd als statische componenten. De faalkans van deze statische elementen is relatief laag en wordt als ondergeschikt beschouwd; verbetering op dit vlak is doorgaans niet noodzakelijk.

De appendages en de watervoorziening daarentegen worden beschouwd als dynamische componenten. Dit zijn onderdelen die bewegen, aangestuurd worden of afhankelijk zijn van motoren of pompen. Deze componenten kunnen defect raken of zijn met regelmaat aan onderhoud onderhevig. Wanneer één van deze dynamische componenten uitvalt of in onderhoud is, kan de sprinklerbeveiliging tijdelijk niet functioneren zoals bedoeld.

Onderstaande maatregelen kunnen bijdragen aan het verder verhogen van de betrouwbaarheid van de sprinklerinstallatie:

- *Automatische standbewaking bij afsluiters*

Om bij onderhoud secties af te kunnen sluiten is een sprinklerinstallaties voorzien van diverse afsluiters. Deze worden (manueel) gesloten en na het uitvoeren van de werkzaamheden weer opengezet. Daarmee wordt de werking afhankelijk van menselijk handelen: als de afsluiter niet open wordt gezet, werkt de sprinklerbeveiliging niet. Door te voorzien in automatische standbewaking bij de afsluiters wordt voorkomen dat afsluiters per ongeluk dicht blijven na reparatie of onderhoud.

- *Het aanbrengen van een omloopleiding bij een alarmklep*

Een alarmklep in een sprinklerinstallatie is een mechanische keerklep die waterstroom signaleert, en direct een (brand)alarm activeert zodra een sprinkler opent. Als de alarmklep defect of in onderhoud is moet de installatie worden uitgezet en is er dus geen beveiliging. Met een omloopleiding (bypass) bij een alarmklep kan de sprinklerinstallatie tijdens reparatie/onderhoudswerkzaamheden aan de alarmklep in bedrijf blijven. Hierdoor hoeft de installatie niet volledig te worden uitgeschakeld, waardoor de continuïteit in de werking van de sprinklerinstallatie blijft.

- *Redundantie van de pompvoorziening*

De pomp is essentieel voor een goede werking van de sprinklerinstallatie. Als de sprinklerpomp defect of in onderhoud is, werkt de sprinklerinstallatie niet. Door de watervoorziening met twee pompen uit te voeren zal een defect of onderhoud aan een pomp niet leiden tot het niet werken van de sprinklerinstallatie, immers de tweede pomp functioneert.

- *Suppletie van de watervoorziening*

De omvang van de watervoorziening wordt bepaald door de gevarenklasse en de beoogde standtijd van de sprinklerinstallatie. Deze is in het algemeen 60 minuten, maar kan voor woongebouwen met woningsprinklers of gebouwen met een lage gevarenklasse 30 minuten zijn. Door een suppletievoorziening aan te brengen kan de brandweer de watervoorraad aanvullen en daardoor de standtijd verlengen.

5. Uitgangspunten visie VVBA

Als basis voor de verdere uitwerking, heeft de VVBA de volgende punten meegewogen:

- **Gecertificeerd VBB-systeem:** Een gecertificeerd VBB-systeem leidt tot een belangrijke reductie van de extra risico's die horen bij een brand in een houten gebouw. Afhankelijk van de uitvoering van de installatie, mag rekening worden gehouden met de kans op het niet-effectief functioneren bij brand van 0,5-2%. Bij 98% of meer van de branden, zorgt een automatische sprinklerinstallatie voor het beheersen van een brand, waardoor de effecten op het houten gebouw min of meer vergelijkbaar zijn ten opzichte van traditioneel gebouwde steenachtige gebouwen [4], [5]. Indien een VBB-systeem wordt toegepast, is het uitgangspunt dat het gehele gebouw wordt voorzien van deze installatie. De combinatie van een VBB-systeem met andere maatregelen om branduitbreiding te voorkomen, is in veel gevallen niet nodig, door de hoge betrouwbaarheid. De noodzaak ontstaat alleen op basis van een analyse van de effecten die ontstaan bij het onverhoopt falen van de installatie. Afhankelijk van de ernst en aard van die effecten kunnen maatregelen nodig blijven.
- **Brandontwikkeling:** voor kleinere compartimenten (woningbouw en logiesgebouwen) is er vaak sprake van een korte – hevige – brand, met globaal een tijdsduur van ca. 45-60 minuten [6]. Dit geldt zowel bij ongesprinklerde situaties als bij falende sprinklerinstallaties. Daarna kan bij massief houten gebouwen sprake zijn van een langdurige smeulende verbranding (non-flaming combustion), in tegenstelling tot traditioneel gebouwde gebouwen. Inzet van de brandweer kan noodzakelijk zijn om deze definitief te doven.
Voor grotere compartimenten in de utiliteitsbouw is een dergelijk beeld te verwachten; een beperkte brandduur – afhankelijk van vuurbelasting en ventilatie – met daarna een smeulfase van onbepaalde tijd.
- **Zelfdoving:** indien alleen het plafond en eventuele kolommen en balken uitgevoerd zijn als onbeschermde hout mag erop gerekend worden dat de brand dooft nadat de variabele vuurbelasting is uitgebrand (< 60 minuten) [7], [8]). Dit geldt zowel bij ongesprinklerde situaties als bij falende sprinklerinstallaties. Er is daarna nog wel sprake van een smeulfase van onbepaalde tijd. Inzet van de brandweer kan noodzakelijk zijn om deze definitief te doven.
Het systeem met openingsfactoren zoals opgenomen in de NTA 6125 sluit niet volledig aan bij de Nederlandse bouwpraktijk waarin openingsfactoren ook kleiner kunnen zijn dan $0,06 \text{ m}^{0,5}$. Bovendien speelt het ontwerp- en bouwproces hierbij een rol: in de beginfase van het ontwerptraject zijn de gevelopeningen vaak nog niet definitief vastgesteld en is op basis van de NTA de bepalingsmethode nog niet voldoende uitgewerkt. Daarom wordt er geen relatie gelegd met openingsfactoren, zodat het systeem praktisch uitvoerbaar blijft binnen het volledige ontwerp- en bouwproces.
Naar mening van de VVBA is het daarom altijd mogelijk om de plafonds van woningen onbeschermde te laten. Uitgangspunt is dat in de regel woningscheidende wanden voorzien zijn van een voorzetwand met een afschermende werking.
- **Zelfredzaamheid:** In niet-slaapgebouwen wordt conform wet- en regelgeving uitgegaan van hoofdzakelijk een zelfredzame en mobiele populatie alsmede een BHV-organisatie die past bij de omvang van de populatie.
- **Ontruimingstijd:** Voor gebouwen met een slaapfunctie en gebouwen met een zorgfunctie geldt dat sprake kan zijn van een zeer lange ontruimingstijd (of het uitgangspunt om niet tot een volledige ontruiming over te gaan).
- **Combinatiegebouwen:** In de praktijk worden veel gebouwen gerealiseerd die bestaan uit meerdere gebouwfuncties en/of gedeeltelijk steenachtige constructies. De maatregelen en maatregelpakketten zoals die in deze visie worden genoemd, zijn in de basis opgesteld voor één afzonderlijke gebouwfunctie voor een gebouw volledig gebouwd met een houten constructie. Bij combinatie van functies of hybride draagconstructies kunnen afwijkende risico's en aanvullende eisen ontstaan.

Het is daarom essentieel om het gebouw te beoordelen vanuit het totale brandveiligheidsconcept, waarbij de onderlinge samenhang tussen functies, risico's, installaties en vlucht- en bestrijdingsmogelijkheden integraal worden meegenomen.

6. Niet-slaapgebouwen ≤ 35 m voorzien van een VBB-systeem

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een nadere uitwerking van niet-slaapgebouwen waarvan de hoogste vloer niet hoger ligt dan 35 meter, en beschrijft de toepassing van een VBB-systeem als integraal maatregelenpakket. Wanneer wordt gekozen voor de toepassing van een VBB-systeem in het brandveiligheidsconcept, vormt dit maatregelenpakket één samenhangend geheel van maatregelen.

6.2 VVBA-visie

Uitgangspunt is dat het gebouw in basis voldoet aan de eisen van het Bbl, met inachtneming van de volgende maatregelen:

- Aanwezigheid van een gecertificeerd VBB-systeem in het gehele gebouw
- Geen beperking aan omvang brandcompartiment (compartimentering niet noodzakelijk)
- Geen reductie op Bbl-eisen constructieve sterkte bij brand in verband met toepassing van een VBB-systeem
- Aanvullende eisen aan de integriteit van de constructie
- Geen beperking aan afscherming van constructieonderdelen (hout kan onbeschermd toegepast worden)
- Aanvullende maatregelen voor een effectieve brandweerinzet:
 - Aanwezigheid van een suppletievoorziening voor het VBB-systeem
 - Aanvalsroute via niet-besloten ruimte R60 (indien aanwezig)

6.3 Motivatie

Gecertificeerd VBB-systeem

Met een gecertificeerd VBB-systeem wordt een beginnende brand geblust of gecontroleerd tot beheersbare proporties.

De VVBA is van mening dat voor niet-slaapgebouwen tot een hoogte van 35 m een gecertificeerd VBB-systeem in een houten gebouw de ontwerpvrijheid moet vergroten. Voor het bepalen van de maximale omvang van een brandcompartiment, kan conform het Bbl gebruik worden gemaakt van NEN 6060. Hoewel NEN6079 formeel niet toepasbaar is voor gebouwen > 20 meter, biedt deze wel handvatten voor een risico gebaseerde beoordeling van de maximale omvang van brandcompartimenten. Eurocode NEN-EN 1991-1-2+NB biedt daarnaast handvatten voor een probabilistische beoordeling van het effect van sprinkler op de betrouwbaarheid van de draagconstructie.

Bij de bepaling van de omvang dient de bijdrage van houten draag- en scheidingsconstructies in het gebouw aan bijvoorbeeld de permanente vuurbelasting te worden meegenomen. Deze normen geven ook richting aan het te hanteren uitvoeringsniveau van een VBB-systeem.

Constructieve sterkte bij brand

De VVBA hanteert de basiseis uit het Bbl voor de constructieve veiligheid bij brand, waarbij géén gebruik wordt gemaakt van een reductie zoals vaak gebruikelijk is bij de toepassing van een automatische sprinklerinstallatie. Dit biedt een extra robuustheid en de brandweer een langere tijd voor het uitvoeren van een blusactie.

Integriteit van de massief houten elementen

De integriteit van de verlijmde of mechanisch verbonden delen moet bij brand een snelle inbranding en daardoor het afvallen van lamellen in een vroeg stadium van de brand voorkomen. Dit kan zorgen voor een sneller en ander verloop van een brand. De onbeschermd massieve verlijmde of mechanisch verbonden houtmaterialen moeten onder brandomstandigheden hun integriteit behouden.

Geen aanvullende afscherming van de constructieonderdelen van massief hout

Als extra aanvullende maatregel wordt in de NTA in maatregelpakket 6 en 11 gesteld dat de constructieonderdelen van massief hout in of grenzend aan brandcompartimenten deels moeten worden afgeschermd.

Door de aanwezigheid van het VBB-systeem is het niet noodzakelijk is om eisen te stellen aan de aanvullende afscherming.

Geen beperking permanente vuurbelasting

De waarde van het deel van de permanente vuurbelasting dat niet behoort tot het onbeschermd deel van de bouwconstructie vervaardigd van massief houten elementen heeft geen beperking.

De vuurbelasting van een houten gebouw wordt hoofdzakelijk bepaald door de bijdrage van de variabele vuurbelasting en de bijdrage van massief houten delen. De bijdrage van de massief houten delen leidt tot een verhoging van de vuurbelasting (t.o.v. meer traditionele bouw). Voor deze bijdrage wordt reeds voldoende gecompenseerd door het VBB-systeem dat de brand beheerst en waardoor slechts een klein deel van de vuurbelasting betrokken raakt in de brand.

Aanvullende maatregelen voor een effectieve brandweerinzet

- Het VBB-systeem moet worden voorzien van een suppletievoorziening om de standtijd te verlengen.
- Indien aanvalsroutes voor de brandweer via een niet-besloten ruimte toegang geven tot een brandcompartiment, moeten deze routes minimaal voldoen aan een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 60 minuten.

6.4 Samenvatting

Onderstaande tabel geeft een samenvatting weer van de bijzonderheden uit de NTA 6125 ten opzichte van de eisen uit het Bbl. Primair gelden de eisen uit het Bbl (tweede kolom). Aanvullend daarop de eisen uit de NTA (derde kolom). Door de VVBA voorgestelde correcties daarop zijn opgenomen in de laatste kolom.

Zoals ook in de NTA genoemd zijn de niet in de tabel genoemde eisen uit het Bbl nog steeds van toepassing.

	Bbl	Uitwerking NTA 6125 Niet-slaapgebouw maatregelpakket 6 en 11	Uitwerking VVBA Niet-slaapgebouw bij toepassing van een VBB-systeem
Hoogte		< 20 m en < 35 m	<35 m
Gecertificeerd VBB-systeem		Ja	Ja, met aanvullende suppletievoorziening
Brandcompartimentering	< 1.000 m ²	< 1.000 m ²	Volgens BBL, NEN 6060 of NEN 6079
Constructieve veiligheid bij brand		Geen aanvullende eis	Bbl en geen reductie obv aanwezigheid VBB-systeem
CLT met constante inbranding		Vereist	Vereist
Afscherming van massief hout		107 – 180% (tot 20 m) of 55 – 110% (tot 35 m)	Geen eis
Permanente vuurbelasting		< 70 MJ/kg	Geen eis
WBDBO	60 minuten	Geen aanvullende eis	60 minuten
Aanvalsroute via niet-besloten ruimte (indien aanwezig)			R60

Afwijkingen op de NTA cq het Bbl zijn in rood weergegeven.

7. Slaapgebouwen ≤ 20 m voorzien van een VBB-systeem

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een nadere uitwerking van slaapgebouwen waarvan de hoogste vloer niet hoger ligt dan 20 meter, en beschrijft de toepassing van een VBB-systeem als integraal maatregelpakket. Wanneer wordt gekozen voor de toepassing van een VBB-systeem in het brandveiligheidsconcept, vormt dit maatregelpakket één samenhangend geheel van maatregelen.

Dit pakket kan worden toegepast voor slaapgebouwen met woonfuncties, maar ook gebouwen met een logiesfunctie.

7.2 VVBA-visie

Uitgangspunt is dat het gebouw in basis voldoet aan de eisen van het Bbl, met inachtneming van de volgende maatregelen:

- Aanwezigheid van een gecertificeerd VBB-systeem in het gehele gebouw
- Geen reductie op Bbl eisen constructieve sterkte bij brand in verband met toepassing van een gecertificeerd VBB-systeem
- Aanvullende eisen aan de integriteit van de constructie
- Geen beperking aan afscherming van constructieonderdelen (hout kan onbeschermd toegepast worden)
- Aanvullende maatregelen voor een effectieve brandweerinzet:
 - Aanvalsroute via niet-besloten ruimte R60 (indien aanwezig)

7.3 Motivatie

Gecertificeerd VBB-systeem

Met een gecertificeerd VBB-systeem wordt een beginnende brand geblust of gecontroleerd tot beheersbare proporties.

De aanwezigheid van een VBB-systeem in een slaapgebouw kan niet worden gezien als gelijkwaardige oplossing voor de eisen voor brand- en of (beschermd) subbrandcompartimentering zoals het Bbl vereist.

Constructieve sterkte bij brand

De VVBA hanteert de basiseis uit het Bbl voor de constructieve veiligheid bij brand, waarbij géén gebruik wordt gemaakt van een reductie zoals vaak gebruikelijk is bij de toepassing van een automatische sprinklerinstallatie. Dit biedt een extra robuustheid en de brandweer een langere tijd voor het uitvoeren van een blusactie.

Integriteit van de massief houten elementen

De integriteit van de verlijmd of mechanisch verbonden delen moet bij brand een snelle inbranding en daardoor het afvallen van lamellen in een vroeg stadium van de brand voorkomen. Dit kan zorgen voor een sneller en ander verloop van een brand. De onbeschermd massieve verlijmd of mechanisch verbonden houtmaterialen moeten onder brandomstandigheden hun integriteit behouden.

Geen aanvullende afscherming van de constructieonderdelen van massief hout

Door het gecertificeerd VBB-systeem, is het niet noodzakelijk is om eisen te stellen aan de aanvullende afscherming.

Geen beperking permanente vuurbelasting

De waarde van het deel van de permanente vuurbelasting dat niet behoort tot het onbeschermd deel van de bouwconstructie vervaardigd van massief houten elementen heeft geen beperking.

De vuurbelasting van een houten gebouw wordt hoofdzakelijk bepaald door de bijdrage van de variabele vuurbelasting en de bijdrage van massief houten delen. De bijdrage van de massief houten delen leidt tot een verhoging van de vuurbelasting (t.o.v. meer traditionele bouw). Voor deze bijdrage wordt reeds voldoende gecompenseerd door het VBB-systeem die de brand beheerst blijft en waardoor slechts een klein deel van de vuurbelasting betrokken raakt in de brand.

Aanvullende maatregel voor een effectieve brandweerinzet

Indien aanvalsroutes voor de brandweer via een niet-besloten ruimte toegang geven tot een brandcompartiment, moeten deze routes minimaal voldoen aan een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 60 minuten.

7.4 Samenvatting

Onderstaande tabel geeft een samenvatting weer van de bijzonderheden uit de NTA ten opzichte van de eisen uit het Bbl. Primair gelden de eisen uit het Bbl (tweede kolom). Aanvullend daarop de eisen uit de NTA (derde kolom). Door de VVBA voorgestelde correcties daarop zijn opgenomen in de laatste kolom.

Zoals ook in de NTA genoemd zijn de niet in de tabel genoemde eisen uit het Bbl nog steeds van toepassing.

	Bbl	Uitwerking NTA Slaapgebouwen	Uitwerking VVBA Slaapgebouwen, bij toepassing van een VBB-systeem
Hoogte		< 20 m	<20 m
Gecertificeerd VBB-systeem		Ja	Ja
Betrouwbaarheid		Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis.
Brandcompartimentering	Conform Bbl	< 150 m ²	Conform Bbl
Constructieve veiligheid bij brand		Geen aanvullende eis	Bbl en geen reductie obv aanwezigheid VBB-systeem
CLT met constante inbranding		Niet vereist	Vereist
Afscherming van massief hout		Geen eis	Geen eis
Permanente vuurbelasting		< 70 MJ/kg	Geen eis
Materialen gevel	Brandklasse B	Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis.
WBDBO	60 minuten	Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis
WBD van BC naar brandweertoe- gang en trappenhuizen	60 minuten	Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis.
WBD van BC naar sluis voor toegang en trappenhuis	geen WBD eis (alleen R200)	Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis.
Aanvalsroute via niet-besloten ruimte (indien aanwezig)			R60

Afwijkingen op de NTA cq het Bbl zijn in rood weergegeven.

8. Slaapgebouwen > 20 m en ≤ 35 m voorzien van een VBB-systeem

8.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een nadere uitwerking van slaapgebouwen waarvan de hoogste vloer hoger ligt dan 20 meter en lager dan 35 m, en beschrijft de toepassing van een VBB-systeem als integraal maatregelpakket. Wanneer wordt gekozen voor de toepassing van een VBB-systeem in het brandveiligheidsconcept, vormt dit maatregelpakket één samenhangend geheel van maatregelen.

Dit pakket kan worden toegepast voor slaapgebouwen met woonfuncties, maar ook gebouwen met een logiesfunctie.

8.2 VVBA-visie

Uitgangspunt is dat het gebouw in basis voldoet aan de eisen van het Bbl, met inachtneming van de volgende maatregelen:

- Aanwezigheid van een gecertificeerd VBB-systeem in het gehele gebouw
- Geen reductie op Bbl eisen constructieve sterkte bij brand in verband met toepassing van een gecertificeerd VBB-systeem
- Aanvullende eisen aan de integriteit van de constructie
- Gedeeltelijke afscherming van de massief houten constructieonderdelen, maximaal plafond, kolommen en balken in het zicht
- Aanvullende maatregelen voor een effectieve brandweerinzet:
 - Aanvalsroute via niet-besloten ruimte R60 (indien aanwezig)
 - Geen meerlaagse brandcompartimenten met een toegang op slechts één bouwlaag (maisonnettes)

8.3 Motivatie

Gecertificeerd VBB-systeem

Met een gecertificeerd VBB-systeem wordt een beginnende brand geblust of gecontroleerd tot beheersbare proporties.

De aanwezigheid van een VBB-systeem in een slaapgebouw kan niet worden gezien als gelijkwaardige oplossing voor de eisen voor brand- en of (beschermde) subbrandcompartimentering zoals het Bbl vereist.

Constructieve sterkte bij brand

De VVBA hanteert de basiseis uit het Bbl voor de constructieve veiligheid bij brand, waarbij géén gebruik wordt gemaakt van een reductie zoals vaak gebruikelijk is bij de toepassing van een automatische sprinklerinstallatie. Dit biedt een extra robuustheid en de brandweer een langere tijd voor het uitvoeren van een blusactie.

Integriteit van de massief houten elementen

De integriteit van de verlijmd of mechanisch verbonden delen moet bij brand een snelle inbranding en daardoor het afvallen van lamellen in een vroeg stadium van de brand voorkomen. Dit kan zorgen voor een sneller en ander verloop van een brand. De onbeschermde massieve verlijmd of mechanisch verbonden houtmaterialen moeten onder brandomstandigheden hun integriteit behouden.

Aanvullende afscherming van de constructieonderdelen van massief hout

Het niet-beschermde deel van de bouwconstructie vervaardigd van massief houten elementen van een brandcompartiment moet beperkt blijven tot de onderzijde van de vloer met balken en houten kolommen. Indien alleen het plafond, balken en eventuele kolommen uitgevoerd zijn als onbeschermd hout mag erop gerekend worden dat de brand dooft binnen enige tijd nadat de variabele vuurbelasting is uitgebrand.

Geen beperking permanente vuurbelasting

De waarde van het deel van de permanente vuurbelasting dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwconstructie vervaardigd van massief houten elementen heeft geen beperking.

De vuurbelasting van een houten gebouw wordt hoofdzakelijk bepaald door de bijdrage van de variabele vuurbelasting en de bijdrage van massief houten delen. De bijdrage van de massief houten delen leidt tot een verhoging van de vuurbelasting (t.o.v. meer traditionele bouw). Voor deze bijdrage wordt reeds voldoende gecompenseerd door het VBB-systeem die de brand beheerst blijft en waardoor slechts een klein deel van de vuurbelasting betrokken raakt in de brand.

Aanvullende maatregel voor een effectieve brandweerinzet

- Indien aanvalsroutes voor de brandweer via een niet-besloten ruimte toegang geven tot een brandcompartiment, moeten deze routes minimaal voldoen aan een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 60 minuten.
- Ook bij aanwezigheid van een VBB-systeem moet de brandweer een inzet kunnen doen om de brand definitief te blussen. Voor een goede lokalisering en vindbaarheid van de brandhaard binnen een brandcompartiment is de aanwezigheid van meerlaagse brandcompartimenten (zoals maisonnettes) echter ongunstig. Meerlaagse brandcompartimenten met een toegang op slechts één bouwlaag zijn daarom niet toegestaan.

8.4 Samenvatting

Onderstaande tabel geeft een samenvatting weer van de bijzonderheden uit de NTA ten opzichte van de eisen uit het Bbl. Primair gelden de eisen uit het Bbl (tweede kolom). Aanvullend daarop de eisen uit de NTA (derde kolom). Door de VVBA voorgestelde correcties daarop zijn opgenomen in de laatste kolom.

Zoals ook in de NTA genoemd zijn de niet in de tabel genoemde eisen uit het Bbl nog steeds van toepassing.

	Bbl	Uitwerking NTA Slaapgebouwen Maatregelpakket 11 en 15	Uitwerking VVBA Slaapgebouwen bij toepassing van een VBB-systeem
Hoogte		< 35 m	> 20 m en < 35 m
Gecertificeerd VBB-systeem		Ja	Ja
Betrouwbaarheid		Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis.
Brandcompartimentering	Conform Bbl	< 150 m ²	Conform Bbl
Constructieve veiligheid bij brand		Geen aanvullende eis	Bbl en geen reductie obv aanwezigheid VBB-systeem
CLT met constante inbranding		Vereist	Vereist
Afscherming van massief hout		55-110%	Max plafond, balken en kolommen in het zicht
Permanente vuurbelasting		< 70 MJ/kg	Geen eis
Materialen gevel	Brandklasse B	Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis.
WBDBO	60 minuten	Geen aanvullende eis	Geen maisonnettes
WBD van BC naar brandweertlift en trappenhuizen	60 minuten	Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis.
WBD van BC naar sluisen voor lift en trappenhuis	geen WBD eis (alleen R200)	Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis.
Aanvalsroute via niet-besloten ruimte (indien aanwezig)		R60	R60

Afwijkingen op de NTA cq het Bbl zijn in rood weergegeven.

9. Niet-slaapgebouwen > 35 m en ≤ 70 m voorzien van een VBB-systeem

9.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een nadere uitwerking van niet-slaapgebouwen waarvan de hoogste vloer hoger ligt dan 35 m en lager dan 70 m, en beschrijft de toepassing van een VBB-systeem als integraal maatregelpakket.

9.2 VVBA aanvulling op de NTA

Niet-slaapgebouwen voorzien van een gecertificeerd VBB-systeem kunnen een vloer hebben tot 70 m hoogte. Daarbij wordt uitgegaan van de navolgende aanvullende maatregelen ten opzichte van het Bbl:

- Aanwezigheid van een gecertificeerde automatische brandblusinstallatie met verhoogde betrouwbaarheid.
- Brandcompartimentering per bouwlaag, WBD 90 minuten
- Verhoogde tijdsduur constructieve sterkte bij brand
- Aanvullende eisen aan de integriteit van de constructie
- Gedeeltelijke afscherming van de massief houten constructieonderdelen, maximaal plafond, kolommen en balken in het zicht
- Aanvullende eisen voor de materialen in de gevel om branduitbreiding via de gevel tegen te gaan
- Aanvullende maatregelen voor een effectieve brandweerinzet.
 - Aanwezigheid van een suppletievoorziening voor de sprinklerinstallatie
 - Verhoogde WBD-eisen rondom brandweerlift/evacuatielift, trappenhuisen en sluisen om langere brandweerinzet mogelijk te maken
 - Aanvalsroute via niet-besloten ruimte R60 (indien aanwezig)

9.3 Motivatie

Gecertificeerd VBB-systeem

Met een gecertificeerd VBB-systeem wordt een beginnende brand geblust of gecontroleerd tot beheersbare proporties. Om de betrouwbaarheid van het VBB-systeem nog verder te verbeteren zijn aanvullende maatregelen zoals automatische standbewaking, een omloopleiding en een suppletievoorziening noodzakelijk. Afhankelijk van de gebouwcomplexiteit (o.a. de gebruiksfunctie, de hoogte en de omvang van het gebouw) kan een extra pomp worden overwogen om de redundantie van de watervoorziening te verbeteren.

Constructieve sterkte bij brand

De VVBA hanteert 120 minuten brandwerendheid met betrekking tot bezwijken. Dit is een verhoging ten opzichte van de basiseis uit het Bbl voor de constructieve veiligheid bij brand (waarbij géén gebruik wordt gemaakt van een reductie zoals vaak gebruikelijk is bij de toepassing van een automatische sprinklerinstallatie). Dit biedt een extra robuustheid en de brandweer een langere tijd voor het uitvoeren van een blusactie.

Aanvullende eis aan de integriteit van de massief houten elementen

De integriteit van de verlijmde of mechanisch verbonden delen moet bij brand een snelle inbranding en daardoor het afvallen van lamellen in een vroeg stadium van de brand voorkomen. Dit kan zorgen voor een sneller en ander verloop van een brand. De onbeschermd massieve verlijmde of mechanisch verbonden houtmaterialen moeten onder brandomstandigheden hun integriteit behouden.

Aanvullende afscherming van de constructieonderdelen van massief hout

Het niet-beschermd deel van de bouwconstructie vervaardigd van massief houten elementen van een brandcompartiment moet beperkt blijven tot de onderzijde van de vloer met balken en houten kolommen. Indien alleen het plafond, balken en eventuele kolommen uitgevoerd zijn als onbeschermd hout mag erop gerekend worden dat de brand dooft binnen enige tijd nadat de variabele vuurbelasting is uitgebrand.

Geen beperking permanente vuurbelasting

De waarde van het deel van de permanente vuurbelasting dat niet behoort tot het onbeschermde deel van de bouwconstructie vervaardigd van massief houten elementen heeft geen beperking.

De vuurbelasting van een houten gebouw wordt hoofdzakelijk bepaald door de bijdrage van de variabele vuurbelasting en de bijdrage van massief houten delen. De bijdrage van de massief houten delen leidt tot een verhoging van de vuurbelasting (t.o.v. meer traditionele bouw). Voor deze bijdrage wordt in de NTA reeds voldoende gecompenseerd door het VBB-systeem die de brand beheerst blijft en waardoor slechts een klein deel van de vuurbelasting betrokken raakt in de brand.

Aanvullende eisen aan de gevel ter voorkoming van branduitbreiding via de gevel

De grote gevelbranden die de afgelopen decennia zijn opgetreden hebben vrijwel allemaal een relatie met de brandbaarheid van de gebruikte gevelmaterialen. Er zijn geen incidenten bekend waarbij brandoverslag via sec de gevelopeningen heeft plaats gevonden. Voor utiliteitsbouw > 35 m hoogte geldt doorgaans dat deze uitgevoerd worden met gebalanceerde ventilatie zonder te openen delen. Bovendien is de vuurbelasting in de gevelzone veelal beperkt.

Het optreden van verticale brandoverslag in een utiliteitsgebouw met een automatische brandblusinstallatie wordt derhalve als een acceptabel restrisico beschouwd. Door 95% van de materialen in de gevel uit te voeren met materialen die voldoen aan klasse A1/A2 materialen wordt ook het optreden van een grote gevelbrand – indien de automatische brandblusinstallatie faalt – voorkomen. Deze eis geldt voor de materialen die binnen 30 minuten worden blootgesteld aan de brand.

Aanvullende maatregelen voor een effectieve inzet van de brandweer

Ook bij aanwezigheid van een VBB-systeem moet de brandweer een inzet kunnen doen om de brand definitief te blussen. Voor gebouwen met een vloer hoger gelegen dan 35 m zal een brandweerinzet meer tijd in beslag nemen, vanwege de hoogte en de onmogelijkheid om een brand van buitenaf te bestrijden.

Om deze inzet effectief te kunnen maken wordt een robuustere constructie vereist, waarbij de aanvalsroutes en de voorzieningen voor de brandweer om een inzet te kunnen doen worden verbeterd.

- Het VBB-systeem moet worden voorzien van een suppletievoorziening om niet afhankelijk te zijn van de watervoorziening in het gebouw.
- Elke bouwlaag vormt een afzonderlijk brandcompartiment.
- De WBDBO tussen een brandcompartiment en de extra beschermde vluchttrappenhuizen en een brandweerlift bedraagt via elk traject ten minste 90 minuten. Indien een evacuatielift aanwezig is, geldt dit ook voor een evacuatielift.
- De WBDBO tussen een brandcompartiment en een sluis bedraagt 60 minuten
- Tussen een sluis (voor een trappenhuis en/of voor een brandweerlift) en een extra-beschermde vluchtroute/brandweerlift bedraagt de WBDBO ten minste 60 minuten. Indien een evacuatielift aanwezig is, geldt dit ook voor een evacuatielift.
- Rookwerendheid van de scheidingsconstructies op deze trajecten moet minimaal voldoen aan de Bbl-eisen.
- Indien aanvalsroutes voor de brandweer via een niet-besloten ruimte toegang geven tot een brandcompartiment, moeten deze routes minimaal voldoen aan een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 60 minuten.

9.4 Samenvatting

Onderstaande tabel geeft een samenvatting weer van de bijzonderheden uit de NTA ten opzichte van de eisen uit het Bbl. Primair gelden de eisen uit het Bbl (tweede kolom). Aanvullend daarop de eisen uit de NTA (derde kolom). Door de VVBA voorgestelde correcties daarop zijn opgenomen in de laatste kolom.

Zoals ook in de NTA genoemd zijn de niet in de tabel genoemde eisen uit het Bbl nog steeds van toepassing.

	Bbl	Uitwerking NTA Niet slaapgebouwen Maatregelpakket 11	Uitwerking VVBA Niet slaapgebouwen
Hoogte		< 35 m	<70 m
Gecertificeerd VBB-systeem		Ja	Ja, met aanvullende supple- tievoorziening en verhoogde betrouwbaarheid
Brandcompartimentering	< 1.000 m ²	< 1.000 m ²	BC per bouwlaag
Constructieve veiligheid bij brand		Geen aanvullende eis	120 minuten
CLT met constante inbranding		Vereist	Vereist
Afscherming van massief hout		55-110%	Max plafond, balken en ko- lommen in het zicht
Permanente vuurbelasting		< 70 MJ/kg	Geen eis
Materialen gevel	Brandklasse B	Geen aanvullende eis	Brandklasse A1, A2
WBDBO	60 minuten	Geen aanvullende eis	90 minuten
WBD van BC naar brandweer- lift en trappenhuizen	60 minuten	Geen aanvullende eis	90 minuten
WBD van BC naar sluizen voor lift en trappenhuis	geen WBD eis (alleen R200)	Geen aanvullende eis	60 minuten
Aanvalsroute via niet-beslo- ten ruimte (indien aanwezig)			R60

Afwijkingen op de NTA cq het Bbl zijn in rood weergegeven.

10. Slaapgebouwen > 35 m en ≤ 70 m voorzien van een VBB-systeem

10.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een nadere uitwerking van slaapgebouwen waarvan de hoogste vloer hoger ligt dan 35 m en lager dan 70 m, en beschrijft de toepassing van een VBB-systeem als integraal maatregelenpakket.

10.2 VVBA aanvulling op de NTA

Slaapgebouwen voorzien van een VBB-systeem kunnen een vloer hebben tot 70 m hoogte. Daarbij wordt uitgegaan van de navolgende aanvullende maatregelen ten opzichte van het Bbl:

- Aanwezigheid van een gecertificeerd VBB-systeem met verhoogde betrouwbaarheid.
- Brandcompartimentering per bouwlaag, WBD 90 minuten
- Verhoogde tijdsduur constructieve sterkte bij brand
- Aanvullende eisen aan de integriteit van de constructie
- Gedeeltelijke afscherming van de massief houten constructieonderdelen, maximaal plafond, kolommen en balken in het zicht
- Aanvullende eisen voor de materialen in de gevel om branduitbreiding via de gevel tegen te gaan
- Aanvullende maatregelen voor een effectieve brandweerinzet.
 - Aanwezigheid van een suppletievoorziening voor de sprinklerinstallatie
 - Verhoogde WBD-eisen rondom brandweerlift/evacuatielift, trappenhuisen en sluizen om langere brandweerinzet mogelijk te maken
 - Aanvalsroute via niet-besloten ruimte R60 (indien aanwezig)
- Advies tot aanbrengen van een ontruimingsalarminstallatie voor een snelle alarmering bij een calamiteit

10.3 Motivatie

Gecertificeerd VBB-systeem

Bij deze gebouwhoogte en het gebrek aan mogelijkheden voor de brandweer om van buitenaf op te treden wordt de betrouwbaarheid van het VBB-systeem belangrijker in het brandveiligheidsconcept. Omdat het ontruimen van een gebouw met een slaapfunctie langdurig kan zijn, zijn voorliggende maatregelen erop gericht om bezwijken van draagconstructies te voorkomen en brandweerinzet te faciliteren. E.e.a. voor het geval sprake is van falen van het VBB-systeem.

Bij de uitwerking van een VBB-systeem in een massief houten gebouw moet rekening worden gehouden dat een brand in een aangrenzende buitenruimte behorend bij het brandcompartiment ook door de blusinstallatie moet kunnen worden gecontroleerd. Dit betreft bijvoorbeeld loggia's en balkons. Buitenruimtes met als status extra beschermde vluchtroutes (en dus zonder vuurbelasting), zoals galerijen, hoeven niet aanvullend door de blusinstallatie te worden beschermd.

Om de betrouwbaarheid van het VBB-systeem nog verder te verbeteren zijn aanvullende maatregelen zoals automatische standbewaking, een omloopleiding en een suppletievoorziening noodzakelijk. Afhankelijk van de gebouwcomplexiteit (o.a. de hoogte en de omvang van het gebouw) kan een extra pomp worden overwogen om de redundantie van de watervoorziening te verbeteren.

Constructieve sterkte bij brand

De VVBA hanteert 120 minuten brandwerendheid met betrekking tot bezwijken. Deze eis is gelijk aan de eis uit het Bbl voor de constructieve veiligheid bij brand waarbij géén gebruik wordt gemaakt van een reductie zoals vaak gebruikelijk is bij de toepassing van een automatische sprinklerinstallatie.

Integriteit van de massief houten elementen

De integriteit van de verlijmde of mechanisch verbonden delen moet bij brand het afvallen van lamellen in een vroeg stadium van de brand voorkomen. Dit kan zorgen voor een sneller en ander verloop van een brand. Om dit te voorkomen worden eisen gesteld aan de opbouw van de massief houten delen.

Aanvullende eis aan de integriteit van de massief houten elementen

De integriteit van de verlijmde of mechanisch verbonden delen moet bij brand een snelle inbranding en daarvoor het afvallen van lamellen in een vroeg stadium van de brand voorkomen. Dit kan zorgen voor een sneller en ander verloop van een brand. De onbeschermd massieve verlijmde of mechanisch verbonden houtmaterialen moeten onder brandomstandigheden hun integriteit behouden.

Aanvullende afscherming van de constructieonderdelen van massief hout

Het niet-beschermd deel van de bouwconstructie vervaardigd van massief houten elementen van een brandcompartiment moet beperkt blijven tot de onderzijde van de vloer met balken en houten kolommen. Indien alleen het plafond, balken en eventuele kolommen uitgevoerd zijn als onbeschermd hout mag erop gerekend worden dat de brand dooft binnen enige tijd nadat de variabele vuurbelasting is uitgebrand.

Geen beperking permanente vuurbelasting

De waarde van het deel van de permanente vuurbelasting dat niet behoort tot het onbeschermd deel van de bouwconstructie vervaardigd van massief houten elementen heeft geen beperking.

De vuurbelasting van een houten gebouw wordt hoofdzakelijk bepaald door de bijdrage van de variabele vuurbelasting en de bijdrage van massief houten delen. De bijdrage van de massief houten delen leidt tot een verhoging van de vuurbelasting (t.o.v. meer traditionele bouw). Voor deze bijdrage wordt in de NTA reeds voldoende gecompenseerd door het VBB-systeem die de brand beheerst blijft en waardoor slechts een klein deel van de vuurbelasting betrokken raakt in de brand.

Aanvullende eisen aan de gevel ter voorkoming van branduitbreiding via de gevel

De grote gevelbranden die de afgelopen decennia zijn opgetreden hebben vrijwel allemaal een relatie met de brandbaarheid van de gebruikte gevelmaterialen. Er zijn geen incidenten bekend waarbij brandoverslag via secundaire gevelopeningen heeft plaats gevonden. Door 95% van de materialen in de gevel uit te voeren met materialen die voldoen aan klasse A1/A2 materialen wordt ook het optreden van een grote gevelbrand – indien de automatische brandblusinstallatie faalt – voorkomen. Deze eis geldt voor de materialen die binnen 30 minuten worden blootgesteld aan de brand.

Aanvullende maatregelen voor een effectieve inzet van de brandweer

Ook bij aanwezigheid van een VBB-systeem moet de brandweer een inzet kunnen doen om de brand definitief te blussen. Voor gebouwen met een vloer hoger gelegen dan 35 m zal een brandweerinzet meer tijd in beslag nemen, vanwege de hoogte en de onmogelijkheid om een brand van buitenaf te bestrijden.

Om deze inzet effectief te kunnen maken wordt een robuustere constructie vereist, waarbij de aanvalsroutes en de voorzieningen voor de brandweer om een inzet te kunnen doen worden verbeterd.

- Het VBB-systeem moet worden voorzien van een suppletievoorziening om niet afhankelijk te zijn van de watervoorziening in het gebouw.
- Voor een goede lokalisering en vindbaarheid van de brandhaard binnen een brandcompartiment is de aanwezigheid van meerlaagse brandcompartimenten (zoals maisonnettes) ongunstig. Meerlaagse brandcompartimenten met een toegang op slechts één bouwlaag zijn daarom niet toegestaan.
- De WBDBo tussen een brandcompartiment en de extra beschermde vluchttrappenhuizen en een brandweerlift bedraagt via elk traject ten minste 90 minuten. Indien een evacuatielift aanwezig is, geldt dit ook voor een evacuatielift.
- De WBDBo tussen een brandcompartiment en een sluis bedraagt 60 minuten.

- Tussen een sluis (voor een trappenhuis en/of voor een brandweerlift) en een extra-beschermde vluchtroute/brandweerlift bedraagt de WBDBO ten minste 60 minuten. Indien een evacuatielift aanwezig is, geldt dit ook voor een evacuatielift.
- Rookwerendheid van de scheidingsconstructies op deze trajecten moet minimaal voldoen aan de Bbl-eisen.
- Indien aanvalsroutes voor de brandweer via een niet-besloten ruimte toegang geven tot een brandcompartiment, moeten deze routes minimaal voldoen aan een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 60 minuten.

Advies alarminstallatie voor een snelle alarmering bij een calamiteit

Geadviseerd wordt om in slaapgebouwen een alarminstallatie als ontruimingsondersteuning op te nemen. Door middel van handmatige alarmering worden bewoners sneller geattendeerd, waardoor zij het gebouw tijdig kunnen verlaten. Bovendien ondersteunt een duidelijke en gecoördineerde alarmering de inzet van de brandweer en vermindert deze de kans op paniek of verwarring tijdens een incident.

De uiteindelijke inrichting en afstemming van deze alarmeringsinstallatie is afhankelijk van het repressieve scenario en dient daarom in overleg met de brandweer te worden bepaald. De alarmeringsinstallatie kan bijvoorbeeld worden uitgevoerd met signaalgevers in de gemeenschappelijke verkeersruimten, eventueel aangevuld met een signaalgever die is geprojecteerd achter elke woningtoegangsdeur (gangzone van een appartement). Ook kan het intercomsysteem van het woongebouw mogelijk worden geïntegreerd in deze alarmering.

10.4 Samenvatting

Onderstaande tabel geeft een samenvatting weer van de bijzonderheden uit de NTA ten opzichte van de eisen uit het Bbl. Primair gelden de eisen uit het Bbl (tweede kolom). Aanvullend daarop de eisen uit de NTA (derde kolom). Door de VVBA voorgestelde correcties daarop zijn opgenomen in de laatste kolom.

Zoals ook in de NTA genoemd zijn de niet in de tabel genoemde eisen uit het Bbl nog steeds van toepassing.

	Bbl	Uitwerking NTA Slaapgebouwen	Uitwerking VVBA Slaapgebouwen
Hoogte		< 35 m	35 < 70 m
Gecertificeerd VBB-systeem		Ja	Ja, verhoogde betrouwbaarheid, suppletievoorziening
Betrouwbaarheid		Geen aanvullende eis	Geen aanvullende eis
Brandcompartimentering	Conform Bbl	< 150 m ²	Conform Bbl, geen maïssonnettes
Constructieve veiligheid bij brand		Geen aanvullende eis	120 minuten
CLT met constante inbranding		Vereist	Vereist
Afscherming van massief hout		55-110%	Max plafond, balken en kolommen in het zicht
Permanente vuurbelasting		< 70 MJ/kg	Geen eis
Materialen gevel	Brandklasse B	Geen aanvullende eis	Brandklasse A1, A2
WBDBO	60 minuten	Geen aanvullende eis	90 minuten
WBD van BC naar brandweerlift en trappenhuis	60 minuten	Geen aanvullende eis	90 minuten
WBD van BC naar sluisen voor lift en trappenhuis	geen WBD eis (alleen R200)	Geen aanvullende eis	60 minuten
Aanvalsroute via niet-besloten ruimte (indien aanwezig)			R60
Alarmering			Alarminstallatie i.o.m. brandweer

Afwijkingen op de NTA cq het Bbl zijn in rood weergegeven.

11. Verwijzingen

- [1] NEN 6055_2011 nl: Thermische belasting op basis van het natuurlijk brandconcept bepalingmethode
- [2] Valorisation project — Natural fire safety concept, J.-B. Sleich, D. Joyeux, J. van Oerle et al, European Commission, 2002, ISBN 92-894-3698-0.
- [3] NEN-EN 1990 Eurocode - Grondslag van constructief ontwerp, incl. nationale bijlage.
- [4] NEN-EN 1991-1-2+C3:2019/NB:2019
- [5] NEN6079
- [6] Fire Safe implementation of visible mass timber in tall buildings – compartment fire testing, D. Brandon, J. Sjöström, A. Temple et al, RISE Report 2021:40,
- [7] A Review Of Factors Affecting The Selfextinction Of Clt Compartments Based On Large-Scale Experiments, C. Gorska, D. Hopkin, Interflam 2025.
- [8] The Codered Experiments And Structural Fire Severity Of Open-Plan Compartments With Exposed Timber Ceilings, P. Kotsovinos, E. G.Christensen et al, SiF 2022.