



&RESULTAAT

Oostwijk 5
5406 XT Uden

Postbus 511
5400 AM Uden

T 0413 33 68 00
F 0317 49 14 75

info@dlvadvis.nl
www.dlvadvies.nl

RAPPORT

Gelijkwaardigheid houten gordingen en spanten

De Heko Spanten b.v.
Postbus 108
6710 BC EDE



Specialist brandpreventie

A.H. van Rossum
06 53 37 50 97

Datum

27-02-2019

Versie: 1.0



& RESULTAAT

Inhoudsopgave

1. Achtergrond	4
2. Onderzoeksvraag	4
3. Afbakening onderzoeksgebied	4
4. Onderzoeksstrategie	4
5. Bouwbesluit	5
5.1. Houten gordingen en spanten	5
5.2. Bouwbesluit en gelijkwaardigheid	5
5.3. Doelstelling Bouwbesluit.....	6
5.4. Onderzoeken	6
5.4.1. Brand in veestallen, afstudeerscriptie Van Hall-Larenstein.....	6
5.4.2. Onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen – Wageningen UR Livestock Research	7
5.5. Conclusie doelstelling Bouwbesluit art. 2.67	7
6. Brandgedrag van hout	8
6.1. Analyse brandgedrag houten gordingen en spanten in een rundveestal (ligboxenstal)	8
6.2. Het ontstaan van brand	9
6.3. Tijdens het branden.....	10
6.4. Brandoorzaken	10
6.5. Effect van een ontstane brand	11
7. Discussie	12
8. Conclusie	12
9. Literatuur	12
Bijlagen	13
Bijlage 1. Relevante artikelen uit het Bouwbesluit	14
Bijlage 2. Europese brandklasse volgens NEN-EN 13501-1	16



&RESULTAAT

Heko Spanten b.v.

Heko Spanten B.V. is al meer dan 50 jaar de specialist in het construeren, fabriceren en monteren van gelijmde dragende houtconstructies. Zij levert o.a. houten spanten, gelamineerde liggers, gelamineerd hout, gelijmd hout en lamellen hout.

Lambert van den Bosch is DGA bij Heko Spanten en opdrachtgever voor dit onderzoek.

DLV Advies

DLV Advies is een landelijk opererende, onafhankelijke commerciële adviesgroep met een breed werkteerrein binnen de agrarische sector. DLV Advies biedt o.a. expertise op strategisch terrein, bouwkundige en constructieve zaken, makelaardijactiviteiten, milieu- en natuurwetgeving en ruimtelijke ordening. Daarnaast staat het optimaliseren van het bedrijfsresultaat van de ondernemers in de agrarische sector hoog in het vaandel.

Anne van Rossum is als projectleider bouw open teelten en specialist brandpreventie werkzaam bij DLV Advies en opdrachtnemer in dit onderzoek.

EIGENDOM VAN HEKO SPANTEN B.V.



& RESULTAAT

1. Achtergrond

In de achterliggende jaren zijn over de veiligheid van dieren in de Tweede Kamer vragen gesteld aan de Ministers van LNV, VROM en BZK. De minister heeft hierop toezeggingen gedaan om het aantal stalbranden en het aantal dieren dat omkomt bij stalbranden fors te verminderen (Kamerstukken II 2012/2013, 33 400, nr. 129). Een aantal onderzoeken zijn door deze toezeggingen geïnitieerd. Genoemde onderzoeken richtten zich zowel op de omvang van de problematiek en op oplossingen om de veiligheid voor dieren te vergroten.

Op 1 april 2014 is een wijziging van het Bouwbesluit van kracht geworden, inhoudende verscherpte eisen voor de bouw van stallen. De wijziging houdt in hoofdlijn in:

- Het beschermen van dieren tot een expliciet doel van het Bouwbesluit benoemen.
- Invoering van 'lichte industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren' als aparte (sub) gebruiksfunctie in het Bouwbesluit.
- Voor deze gebruiksfunctie het stellen van een aantal specifieke eisen, waaronder het toevoegen van de eis:
 - Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de binnenlucht voldoet aan brandklasse B en aan rookklasse s2, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1.

Andere wijzigingen van het Bouwbesluit die gelijktijdig van kracht werden zijn voor dit onderzoek niet relevant. Constructieonderdelen met brandklasse B hebben een heel beperkte bijdrage aan brand en zijn heel moeilijk brandbaar, zie bijlage 2.

2. Onderzoekvraag

DLV Advies is benaderd door Heko Spanten b.v. met de volgende vraag: In hoeverre is toepassing van onbehandelde houten spanten en gordingen in stallen in overeenstemming met de wijziging van het Bouwbesluit per 1 april 2014?

3. Afbakening onderzoeksgebied

De uitvoering en het materiaalgebruik in de stallenbouw kan per sector sterk uiteenlopen. Materiaalgebruik, wandopbouw, brandgedrag, stalklimaat etc. in een ligboxenstal of potstal voor het houden van melkrundvee is totaal verschillend van een varkensstal. Ook de sectoren pluimvee en paardenhouderij verschillen weer enorm. Ik beperk me in dit onderzoek tot een deel van de stallenbouw, nl. tot de melkveehouderij. In hoofdstuk 6 heb ik aangegeven hoe dit onderzoek zich verhoudt tot stallen voor andere dierhouderijsectoren.

4. Onderzoeksstrategie

Het onderzoek is als volgt opgebouwd. Allereerst is een analyse gemaakt van de prestatie-eisen van het Bouwbesluit, de achtergrond waarom deze tekst zo is opgezet en wat dit zegt over de doelstelling van het Bouwbesluit op dit punt. Vervolgens is gekeken naar brandscenario's bij de meest voorkomende brandoorzaken en welke invloed het toepassen van houten spanten en gordingen hierop heeft. Vervolgens zijn hieruit conclusies getrokken voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag.



& RESULTAAT

5. Bouwbesluit

5.1. Houten gordingen en spanten

In de stallenbouw worden houten gordingen veelvuldig toegepast. De belangrijkste voordelen van houten gordingen:

- Prijstechnisch gunstigste keuze.
- Worden niet aangetast in heersende stalklimaat (ammoniak).
- Bij brand hebben houten gordingen een hoge weerstand tegen bezwijken door een relatief lage inbrandsnelheid.
- Geschaafde gordingen zijn gemakkelijk reinigbaar.

Het alternatief voor houten gordingen is het toepassen van stalen gordingen:

- Voldoen rechtstreeks aan de prestatie-eis in het Bouwbesluit.
- Maakt grotere spantafstanden mogelijk wat m.n. voor heel brede stallen prijstechnisch aantrekkelijk kan zijn.
- Deze zijn meestal 10 – 15% duurder.
- Zijn gevoeliger voor roestvorming door ammoniakdampen in de stal.
- Als stalen gordingen bij brand warmer dan 500°C worden, vervormen ze en bezwijkt de constructie
- Door scherpe randjes en hoekjes zijn stalen gordingen minder gemakkelijk schoon te maken. Stofophoping en spinrag in de profielen geeft een extra risico op het ontstaan van brand.

In rundveestallen worden het meest stalen spanten gebruikt:

- Voldoen rechtstreeks aan de prestatie-eis in het Bouwbesluit.
- Zijn gevoeliger voor roestvorming door ammoniakdampen in de stal.
- Als een stalen spant bij brand warmer dan 500°C wordt, vervormt ze en bezwijkt de constructie.

Voor het toepassen van houten spanten gelden doorgaans de volgende argumenten:

- Esthetisch fraaier.
- Minder gevoelig voor roestvorming door ammoniakdampen in de stal.
- Minder snel vervormen en daardoor bezwijken van de constructie ingeval van brand.
- Meer kans dat koeien zich bezeren aan het spant.
- Door scherpe randjes en hoekjes zijn houten spanten gemakkelijker schoon te houden.

Redenen dat toch vaak voor stalen spanten wordt gekozen:

- Vaak zijn houten spanten 10 tot 25% duurder dan stalen spanten.

Er zijn veel redenen aan te voeren voor het toepassen van houten gordingen en spanten in stallen. Houten gordingen en spanten voldoen echter niet rechtstreeks aan de prestatie-eis in het Bouwbesluit.

5.2. Bouwbesluit en gelijkwaardigheid

Het bouwbesluit biedt de ruimte om met gelijkwaardige oplossingen te komen als alternatief voor de prestatie-eisen zoals deze zijn vastgelegd in het Bouwbesluit. Het Bouwbesluit heeft dit alternatief vastgelegd in artikel 1.3. De tekst hiervan luidt (met weglating van niet relevante onderdelen):

Artikel 1.3. Gelijkwaardigheidsbepaling

1. Aan een in hoofdstuk 2 (...) gesteld voorschrift hoeft niet te worden voldaan indien het bouwwerk of het gebruik daarvan anders dan door toepassing van het desbetreffende voorschrift ten minste dezelfde mate van veiligheid, (...) biedt als is beoogd met de in die hoofdstukken



& RESULTAAT

gestelde voorschriften.

2. Een gelijkwaardige oplossing als bedoeld in het eerste lid wordt bij het gebruik van het bouwwerk in stand gehouden.
3. (...)

5.3. Doelstelling Bouwbesluit

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden moet eerst worden ingegaan op de doelstelling van het Bouwbesluit en specifiek op artikel 2.67 waarin de prestatie-eisen aan constructiematerialen zijn weergegeven. In bijlage 1 is de integrale tekst van dit artikel en de toelichting weergegeven.

5.4. Onderzoeken

In het kader van het vaststellen van de doelstelling van het Bouwbesluit zijn de volgende aspecten van belang:

- De betreffende wijziging van het bouwbesluit is ingegeven door een groot aantal stalbranden waarbij veel vee is omgekomen. Een belangrijke rol hierin speelt de afstudeerscriptie “Brand in veestallen” van Madelaine Looije en Michelle Smit, 2 studenten aan het Van Hall-Larenstein in Leeuwarden. Zij deden een afstudeeronderzoek in opdracht van LTO en Dierenbescherming en publiceerden hun scriptie in juli 2010. Zij deden onderzoek naar “... de omvang, ernst, oorzaken, preventie- en bestrijdingsmogelijkheden van brand in rundvee-, varkens- en pluimveestallen.” Na diverse andere publicaties over dit onderwerp en een politieke discussie, volgde in april 2014 genoemde aanpassing van het Bouwbesluit.
- Uit genoemd onderzoek blijken de belangrijkste oorzaken van brand te zijn
 - (Kortsluiting in) elektriciteit
 - Werkzaamheden
 - Oververhitting/zelfontbranding van machines.
- De wijziging van het Bouwbesluit speelt niet in op het ontstaan van brand. De aangepaste prestatie-eisen in het Bouwbesluit hebben als doelstelling te voorkomen dat een eenmaal ontstane brand zich niet kan uitbreiden. Hiervoor zijn de volgende aanpassingen gedaan:
 - Een technische ruimte in een stal is een apart brandcompartiment (artikel 2.83 lid 11, deze aanpassing is voor dit onderzoek verder niet relevant).
 - Toepassing van materialen met ander brandgedrag (artikel 2.67 lid 1 en 2). Op dit artikel spitst dit onderzoek zich toe.

5.4.1. Brand in veestallen, afstudeerscriptie Van Hall-Larenstein

In het genoemde onderzoek van Van Hall-Larenstein wordt op de volgende wijze ingegaan op dit brandgedrag als nader wordt geanalyseerd wat het gedrag van isolatiematerialen is:

“EPS (Tempex) isolatiemateriaal zal tijdens een brand gaan druppelen/smelten. Tijdens gesprekken met ervaringsdeskundigen kwam naar voren dat dit brandende ‘druppelende’ isolatiemateriaal tijdens een brand op de (soms) nog levende dieren terecht kwam. Het gloeiend hete isolatiemateriaal veroorzaakte hierbij ernstige brandwonden en daarbij ernstige schade aan de dieren.

Bij het verbranden van PUR isolatie komen zeer brandbare en giftige gassen vrij waaronder blauwzuurgas en isocyanaten. Deze gassen zijn in lage concentraties al erg snel dodelijk doordat ze zich aan de rode bloedlichaampjes binden. Rode bloedlichaampjes transporteren zuurstof in het lichaam. Blauwzuurgas en isocyanaten binden zich beter aan de rode bloedlichaampjes dan zuurstof. Hierdoor zal er te weinig zuurstof getransporteerd worden. Binnen enkele ademhalingen zal het zuurstoftransporterend vermogen van het bloed vrijwel nul zijn. Reddingspogingen van dieren zullen bij het in brand staan van PUR isolatie vrijwel nutteloos en zeer risicovol zijn. De dieren zullen namelijk binnen enkele seconden bedwelmd raken/stikken.” (M. Looije et al pag. 27).



& RESULTAAT

“Veel kunststoffen isolatiematerialen bijvoorbeeld worden als "vlamdovend", "brandvertragend" of "bijna onbrandbaar" op de markt gebracht en wekken daardoor de indruk veilig te zijn. Deze kwalificaties worden aan de materialen toegekend naar aanleiding van brandtesten die niet representatief zijn voor de omstandigheden bij een echte brand.” (M. Looije et al pag. 63).

“De schade aan het welzijn van een dier tijdens en na een stalbrand mag niet worden onderschat. Naast paniek, pogingen tot ontsnappen zijn er dieren die tijdens een brand levend verbranden of brandwonden oplopen door smeltende kunststof bouwmaterialen, waaronder voornamelijk isolatiemateriaal.” (M. Looije et al pag. 83). In het onderzoek wordt veelvuldig ingegaan op het brandgevaar door het voorkomen van isolatiemateriaal. Nergens wordt in dit rapport ingegaan op brandgevaar door hout.

5.4.2. Onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen – Wageningen UR Livestock Research

Als vervolg op het rapport van Van Hall-Larenstein wordt ook in een rapport van Wageningen UR Livestock Research over dit onderwerp de brandgevaarlijkheid van isolatiematerialen benoemd als de oorzaak van dierenleed en dode dieren. Dit onderzoek met de titel “Onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen” en werd geschreven door M.H. Bokma-Bakker en een aantal andere auteurs.

- “De gangbaar toegepaste isolatiematerialen bij dak- en plafondisolatie van veestallen (m.n. in de intensieve veehouderij) veroorzaken na contact met vuur een bijzonder snelle uitbreiding van brand en snelle verstikking van de dieren door rook en giftige gassen.” (Bokma et al, pag. 7).
- In de aanbevelingen wordt verzwaren van de prestatie-eisen betrokken op isolatiemateriaal en niet op hout: “Plafond- en dakisolatie en afwerkingen van muren en vloeren minimaal brandklasse B (en rookklasse S2)” (Bokma et al, pag. 9) (onderstreping van mij AHvR).
- “Isolatiematerialen spelen vaak een prominente rol bij de snelheid van uitbreiding van brand in een stal.” (Bokma et al, pag. 26).
- Als oplossingsrichting wordt hierin aangegeven dat alle geïnterviewde voorstellen: “het minimaliseren van de kans op brand (ontstekingsbronnen) en van de kans op uitbreiding van brand en rook (m.n. minder brandbare isolatiematerialen) is het allerbelangrijkste. Op dit moment worden alleen bij grote compartimenten hieraan eisen gesteld;” (Bokma et al, pag. 56).
- In de aanbevelingen in dit rapport wordt duidelijk geformuleerd: “Plafond- en dakisolatie en afwerkingen van muren en vloeren minimaal brandklasse B (en rookklasse S2)” (Bokma et al, pag. 86).

Ook in dit rapport wordt geen verband gelegd tussen het toepassen van houten gordingen en spanten in een stal en het brandgedrag in deze stal.

5.5. Conclusie doelstelling Bouwbesluit art. 2.67

Op grond van bovenstaande documenten en de toelichting van het Bouwbesluit kan worden geconcludeerd dat het nooit de bedoeling is geweest om het gebruik van hout in stallen te verbieden. Uit de genoemde rapporten blijkt niet dat het toepassen van houten gordingen en spanten een (significante) bijdrage heeft geleverd aan het ontstaan of zich uitbreiden van brand in een stal, het ontstaan van dierenleed of veesterfte door brand.

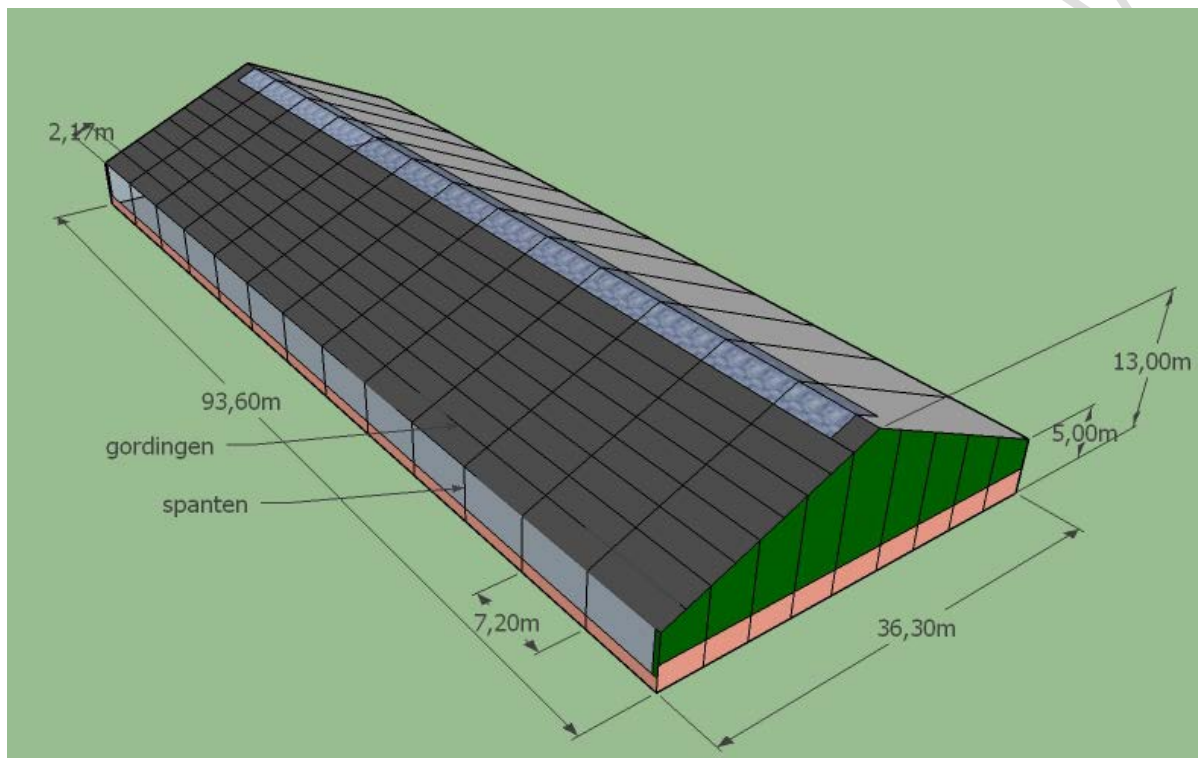


6. Brandgedrag van hout

6.1. Analyse brandgedrag houten gordingen en spanten in een rundveestal (ligboxenstal)

In stallen kunnen als draagconstructie zowel stalen als houten spanten en gordingen worden gebruikt.

De kapvorm van stallen is vrijwel altijd een zadeldak. Spanten staan hierin haaks op de nokrichting, geplaatst op de vloer, lopen loodrecht omhoog langs de zijwand van de stal en volgen vervolgens het dakvlak tot in de nok. Tussen de spanten lopen gordingen evenwijdig aan de nok van spant naar spant. In afb. 1 is dit schematisch weergegeven.



Afb. 1. Voorbeeld materiaalgebruik rundveestal.

Gordingen en houten spanten hebben de volgende kenmerken:

- Houtsoort vuren (naaldhout)
- Sterkteklasse C18
- Volumieke massa ca. 450 kg/m^3
- Inbrandsnelheid $0,8 \text{ mm/min}$ (NEN 6073).

Hout is een natuurlijk product dat is opgebouwd uit brandbare stoffen. Hierdoor zijn de eigenschappen bij brand op het eerste gezicht ongunstiger dan die van bijvoorbeeld stalen bouwmaterialen. Bij nadere bestudering blijkt echter dat schijn kan bedriegen.



Afb. 2 Voorbeeld rundveestal (potstal in Doornspijk naar ontwerp van Alberts en Van Huut).
Bron: *Het Houtblad* mei 2002

6.2. Het ontstaan van brand

De elementen koolstof en waterstof vormen belangrijke bestanddelen van hout. Juist deze elementen kunnen met de in de lucht aanwezige zuurstof stabiele verbindingen aangaan, namelijk koolstofdioxide (CO_2) en water (H_2O). Bij deze reactie, waarvoor warmte nodig is, komt meer energie vrij dan voor ontbranding nodig is.

Ontbranding van hout is alleen mogelijk als door voortdurende toevoer van warmte voldoende brandbare gassen als koolmonoxide (CO) en methaan (CH_4) vrijkomen, en er een ontsteking plaatsvindt. De brand ontwikkelt zich alleen, als de toegevoegde warmte plus de geproduceerde warmte voldoende zijn om de brand te onderhouden. Er ontstaat geen brand als niet aan deze voorwaarden wordt voldaan. Het moeizaam in brand krijgen van vuurkorf of kampvuur spreken in dit opzicht voor zich.



& RESULTAAT

6.3. Tijdens het branden

Bij brand vormt zich aan het oppervlak een koollaag. De isolatiewaarde hiervan is vergelijkbaar met die van isolatiematerialen. Deze koollaag vertraagt de opwarming van het hout van het spant of de gording. De temperatuur van het hout is ook niet uniform verdeeld: de randen zijn warmer dan de kern. Gemakshalve wordt de temperatuur van het hout constant op 100°C gesteld.

Het verhitten en verbranden van hout verloopt volgens het volgende procesverloop:

- de temperatuur stijgt tot 100 à 105°C;
- er treedt een tijdelijke stilstand van de temperatuurstijging op door het verdampen van gebonden vocht;
- er treedt een verdere temperatuurstijging op waarna chemische omzettingen optreden met een donkere verkleuring bij 200°C;
- tussen 250-300°C ontlede de buitenste lagen in houtskool en treden brandbare gassen uit;
- tussen de 350-450°C gaan de brandbare gassen tot zelfontbranding over.

De gevormde houtskoollaag oefent een beschermende werking uit doordat de temperatuur waarbij houtskool tot zelfontbranding overgaat veel hoger is dan de hierboven genoemde 100°C. Het warmtegeleidingsvermogen van de koollaag is namelijk 4x kleiner dan van hout.

Het diep doordringen van de extreme warmte wordt hierdoor tegengegaan zodat het vormen van gas en kool bij het meer naar binnen gelegen hout stopt.

De vorming bij brand van een koollaag aan de buitenste zone van een houten spant of gording betekent wel dat er een reductie van de houtdoorsnede optreedt. De inbrandsnelheid in mm/minuut is afhankelijk van de volumieke massa van het hout (bij zwaar hout is de reductie minder dan bij licht hout) en van de afmetingen van de doorsnede. Als vuistregel voor de inbranddiepte wordt doorgaans 1 mm per minuut gehanteerd.

6.4. Brandoorzaken

De belangrijkste brandoorzaken in stallen zijn:

- A. Kortsluiting in elektriciteit
- B. Brandgevaarlijke werkzaamheden
- C. Oververhitting of zelfontbranding van machines.

Per brandoorzaak volg ik het scenario hoe de brand zich verder kan ontwikkelen en welke invloed het toepassen van houten gordingen en spanten hierin heeft.

A. Kortsluiting in elektriciteit

Elektrische componenten in een stal zijn in hoofdzaak elektrische apparaten in machinekamer, tanklokaal, melkstal en of melkrobots. Daarnaast hangt verspreid over de gehele stal verlichting, doorgaans gemonteerd aan de gordingen, vaak ook gemonteerd aan een ketting zodat deze niet eventueel brandbare materialen in het dakvlak raakt. In het slechtste geval ontstaat brand in één van de genoemde componenten waardoor ook een nabij gelegen houten gording of spant gaat branden.

B. Brandgevaarlijke werkzaamheden

Door lassen en slijpen in een stal kunnen brandbare materialen vlam vatten. Die gevallen waar brand ontstond door lassen en slijpen in stallen was er sprake van het tot ontbranding komen een langere periode na het starten van de werkzaamheden zelf, soms pas 15 tot 30 minuten na het beëindigen. Uit een smeulende massa ontstaat pas na verloop van tijd een grotere vuurhaard. De kans dat dit gebeurt met houten gordingen is vrijwel uitgesloten. Bij houten spanten is deze kans alleen aanwezig voor het onderste deel van de staander.



& RESULTAAT

Door verschillende redenen is ook daarvoor deze kans erg klein:

- Vonken van brandgevaarlijke werkzaamheden zijn op zich onvoldoende om een massief houten spant te laten ontbranden.
- Met name het onderste deel van deze houten spanten houden door mest en de aanwezigheid van vee doorgaans een hoog vochtgehalte waardoor er een kleine kans is op ontbranding van het hout.

Het ontstaan van brand door werkzaamheden heeft vrijwel zeker verband met de aanwezigheid van hooi of stro of isolatiematerialen. Doordat brandgevaarlijke isolatiematerialen worden uitgesloten door het Bouwbesluit is de kans dat in een nieuw te bouwen stal brand ontstaat door de combinatie van werkzaamheden en isolatiematerialen aanzienlijk verkleind. Deze wordt niet of nauwelijks beïnvloed door het toepassen van houten spanten of gordingen.

C. Oververhitting of zelfontbranding van machines

Bij oververhitting of zelfontbranding van machines moet met name worden gedacht aan trekkers en zelfrijdende machines die tot ontbranding komen door een defect in de motor of in het elektrisch systeem. Bij zelfontbranding van een trekker op de voergang in een stal is er een aanzienlijke ontstekingsbron waardoor een houten gording of spant tot ontbranding kan komen. Ook hierbij is echter het brandbaar zijn van houten gordingen of spanten nauwelijks van invloed op het verloop. Juist in deze situatie bezwijkt de draagconstructie van een stal met stalen spanten en gordingen veel eerder dan met houten spanten en gordingen waardoor het toepassen van hout ronduit positief is t.a.v. de kans dat het gebouw intact blijft en vee kan worden gered.

D. Andere brandoorzaken.

In de hier aangehaalde rapportages worden een aantal andere oorzaken genoemd die in mindere mate brand kunnen veroorzaken. Genoemd worden blikseminslag en brandstichting. Van veel branden is ook niet bekend wat de oorzaak is. Het is niet aannemelijk dat voor andere brandoorzaken andere conclusies zijn te trekken i.v.m. het risico van het toepassen van houten gordingen en spanten in stallen.

6.5. Effect van een ontstane brand

De afstand tussen houten gordingen is minimaal 1,375 m, uitgaande van het toepassen van vezelcementgolfplaten met een plaatlengte van 1,525 m en 150 mm overlap. De kortere golfplaat met een plaatlengte van 1,220 m wordt in de stallenbouw vrijwel niet toegepast. Op basis van deze gordingafstand is het onmogelijk dat brand overslaat van gording naar gording uitsluitend op basis van de verbrandingswaarde van het hout van deze gording zelf.

Bij toepassing van houten spanten is de onderlinge afstand minimaal 4,40 m en vaak 5 m of meer. Op basis van deze spantafstand is het uitgesloten dat de brand overslaat uitsluitend door de verbrandingswaarde van de houten spanten en gordingen zelf.

Een moderne ligboxenstal of potstal is sterk geventileerd. De vrijwel geheel open zijgevels en de ventilerende nok geven een voor koeien aangenaam stalklimaat. Warmte wordt door de natuurlijke trek in een rundveestal sterk afgevoerd.

Langs hout wat door een externe vuurhaard vlam heeft gevat kan vuur zich verplaatsen. In vaktermen: houten spanten en gordingen kunnen een bijdrage leveren aan brandvoortplanting. Er zijn een aantal factoren die invloed hebben op de mate van brandvoortplanting.



&RESULTAAT

De mate van brandvoortplanting wordt in een moderne ligboxenstal of potstal positief beïnvloed door:

- De open structuur van de stal waardoor de toestroom van zuurstof onbelemmerd is.

De mate van brandvoortplanting wordt hier negatief beïnvloed door:

- De horizontale legrichting van de balkstructuur van houten gordingen en de vrijwel horizontale legrichting van de spantliggers (dakhelling meestal rond 22-25 graden, mede om goede trek te krijgen voor een aangenaam stalklimaat).
- Het afwezig zijn van brandstof om de spanten en gordingen heen om voldoende temperatuurontwikkeling te krijgen.
- De natuurlijke trek in de stal die zorgt voor afvoer van warmte. Deze trek wordt versterkt zodra zich door een brand warmte ontwikkelt. Door het oplopen van de temperatuur ontstaat meer thermiek, die gelijktijdig zorgt voor afvoer van warme lucht en voorkomt dat de ontstekings temperatuur van nog niet brandend hout wordt bereikt.
- Het ontstaan van een koollaag om het hout dat heeft gebrand, waardoor brand moeilijk dieper in het hout kan dringen.

Door de wijziging van het bouwbesluit worden brandgevaarlijke isolatiematerialen uitgesloten, deze mogen niet meer worden toegepast.

7. Discussie

Dit onderzoek is uitgevoerd voor nieuw te bouwen stallen voor melkrundvee of vleesvee (rund). Het is niet een-op-een te gebruiken voor andere staltypen c.q. stallen voor andere diersoorten. Voor de beoordeling hiervan zou nader onderzoek nodig zijn.

8. Conclusie

Heko Spanten benaderde DLV Advies met de vraag in hoeverre toepassing van onbehandelde houten spanten en gordingen in stallen in overeenstemming is met de wijziging van het Bouwbesluit per 1 april 2014. DLV Advies heeft deze vraag onderzocht en komt tot de volgende conclusie:

- De genoemde wijziging van het Bouwbesluit had als doel de brandveiligheid van stallen te verbeteren. Het was daarvoor belangrijk strengere eisen te stellen aan het toepassen van isolatiematerialen. Het is nooit de bedoeling geweest om het toepassen van houten spanten en gordingen te verbieden.
- Onderzoek naar het brandscenario toont aan dat het toepassen van houten gordingen en spanten geen negatief effect heeft op de brandveiligheid van stallen.

Samenvattend kan worden gesteld dat naar de mening van DLV Advies er geen belemmeringen zijn om niet brandwerend behandelde houten gordingen en spanten te gebruiken in de nieuwbouw van een moderne ligboxenstal of potstal voor melkrundvee of vleeskoeien of -stieren.

9. Literatuur

Brand in veestallen, Leeuwarden, juli 2010, Van Hall-Larenstein, Madelaine Looije en Michelle Smit.

Onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen, Wageningen, november 2012, Wageningen UR Livestock Research, M.H. Bokma-Bakker et al.



&RESULTAAT

Bijlagen

EIGENDOM VAN HEKO SPANTEN BV



& RESULTAAT

Bijlage 1. Relevante artikelen uit het Bouwbesluit

Bouwbesluit
Aansturingstabel 2.66

gebruksfunctie	leden van toepassing												grenswaarden														
	binnenoppervlak		buitenoppervlak			beloopbaar vlak		vrijgesteld			dakoppervlak		constructieonderdeel	verbouw	tijdelijke bouw	zijde grenzend aan de binnenlucht		aan de buitenlucht		bovenzijde							
artikel	2.67		2.68			2.69		2.70			2.71		2.72	2.73	2.74	2.67		2.68		2.69							
lid	1	2	1	2	3	4	5	1	2	1	2	3	1	2	*	1	2	1 en 2		1		1 en 2					
	[brandklasse] [brandklasse] [brandklasse]																										
1 Woonfunctie																											
a in een woongebouw	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	B	D	C	C	D	C _{fl}	C _{fl}	D _{fl}
b voor zorg met een g.o. > 500 m ²	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	-	1	-	*	1	-	*	B	B	D	C	C	D	C _{fl}	C _{fl}	D _{fl}
c andere woonfunctie	1	-	1	2	-	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	D	D	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
2 Bijeenkomstfunctie																											
a voor kinderopvang voor kinderen jonger dan 4 jaar	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	-	1	-	*	1	-	*	B	B	D	C	C	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
b andere bijeenkomstfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	D	D	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
3 Celfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	-	1	-	*	1	-	*	B	B	C	B	B	D	C _{fl}	C _{fl}	C _{fl}
4 Gezondheidszorgfunctie																											
a met bedgebied	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	-	1	-	*	1	-	*	B	B	D	C	C	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
b andere gezondheidszorgfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	D	D	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
5 Industriefunctie																											
a lichte industriefunctie voor bedrijfsmatig houden van dieren	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	-	-	1	-	*	1	2	*	B	B	B	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
b andere industriefunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	D	D	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
6 Kantoorfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	D	D	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
7 Logiesfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	B	D	C	C	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
8 Onderwijsfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	D	D	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
9 Sportfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	D	D	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
10 Winkelfunctie	1	-	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	-	*	1	-	*	B	D	D	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
11 Overige gebruiksfunctie	1	2	1	2	3	4	5	1	2	1	2	-	1	2	*	1	-	*	B	D	D	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
12 Bouwwerk geen gebouw zijnde																											
a tunnel of tunnelvormig bouwwerk voor verkeer	1	-	1	2	-	4	5	1	2	-	-	3	1	2	*	1	-	*	B	B	B	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
b ander bouwwerk geen gebouw zijnde	-	-	1	2	-	4	5	1	2	-	-	3	1	2	*	1	-	*	-	-	-	C	D	D	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}

Artikel 2.67. Binnenoppervlak

1. Een zijde van een constructieonderdeel dat grenst aan de binnenlucht, voldoet aan de in tabel 2.66 aangegeven brandklasse en aan rookklasse s2, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1.

Integrale nota van toelichting van Bouwbesluit 2012

Artikel 2.67 Binnenoppervlak

Het eerste lid heeft zowel betrekking op de beperking van de ontwikkeling van brand als op de beperking van de ontwikkeling van rook in een ruimte. Deze eisen zijn gericht op het voorkomen dat een beginnende brand zich snel uitbreidt langs het binnenoppervlak van constructieonderdelen respectievelijk dat zich snel een te grote rookdichtheid ontwikkelt. Beide aspecten spelen een belangrijke rol bij het veilig kunnen vluchten uit een bouwwerk en het beperken van de ontwikkeling van de omvang van de brand. Als niet aan deze eisen is voldaan zou voor gebruikers van dat bouwwerk onvoldoende tijd kunnen overblijven om het bouwwerk bij brand veilig te verlaten. In de tabel is opgenomen aan welke brandklasse voor een bepaalde gebruiksfunctie moet worden voldaan.



&RESULTAAT

Daarbij moet onderscheid worden gemaakt tussen een extra beschermde vluchtroute, een beschermde vluchtroute en overige ruimten. De vereiste rookklasse is in alle gevallen s2. De voorschriften gelden voor die zijden van een constructieonderdeel die grenzen aan de binnenlucht en dus niet noodzakelijkerwijs voor het gehele constructieonderdeel. Het onderscheid tussen logiesfuncties groter en kleiner dan 500 m² is vervallen. Dit leidt voor kleinere logiesfuncties tot een hogere eis voor een beschermde vluchtroute dan voor de invoering van dit besluit van toepassing was op een rookvrije vluchtroute. In de praktijk zal dit niet tot problemen leiden omdat er bij kleinere logiesfuncties in de regel geen beschermde vluchtroute hoeft te zijn omdat elke uitgang van het subbrandcompartiment direct uitkomt op het aansluitende terrein.

EIGENDOM VAN HEKO SPANTEN BV



& RESULTAAT

Bijlage 2. Europese brandklasse volgens NEN-EN 13501-1

Europese klassering brandklasse	Materiaal-gedrag bij brand	In de praktijk
A1	Geen enkele bijdrage	Onbrandbaar
A2	Nauwelijks bijdrage	Praktisch onbrandbaar
B	Zeer beperkte bijdrage	Zeer moeilijk brandbaar
C	Grote bijdrage	Brandbaar
D	Hoge bijdrage	Goed brandbaar
E	Zeer hoge bijdrage	Zeer brandbaar
F	Gevaarlijke bijdrage	Uiterst brandbaar

EIGENDOM VAN HEKO SPANTEN BV