

stedenbouw & architectuur

12 MARK VERHIJDE OVER TINY HOUSES **27** DOOR NEN6079 GROTERE
BRANDCOMPARTIMENTEN **36** SENIORENHUISVESTING OP GESPAN-
NEN VOET MET BRANDVEILIGHEID **44** TOP 10 BRANDVEILIGHEIDS-
OPLOSSINGEN


acquire publishing
AANGENAAM KENNIS MAKEN

HOT TOPIC



THEMA BRAND/VEILIGHEID



DE WONDERBAARLIJK RUIME KLEINE HUISJES



VOOR MIJ KWAM HET DOOR HET ENTHOUSIASME VAN PRESENTATOR GEORGE CLARK IN 'AMAZING SPACES'.¹ DE TV-SERIE VOLGT ECHTE KLUSSERS DIE ZELF VAN AUTO'S, CARAVANS, CONTAINERS, BLOKHUTTEN EN VERVALLEN PANDEN PARELTJES VAN WOON- EN WERKRUIMTE MAKEN. TRANSFORMATIES EN HERGEBRUIK, AANDACHT VOOR AUTHENTIEKE ONDERDELEN EN SMART DESIGN, ALLES WORDT DAN UIT DE KAST GEHAALD OM GEHEEL EIGEN EN UNIEKE BOUWSELS TE MAKEN. IEDERE AFLEVERING DAGEN DE BEWONERS VAN DE AMAZING SPACES DE REST VAN DE WERELD UIT, WANT ZIJ MAKEN HUN DROOM WAAR, REALISTISCH, BETAALBAAR

EN BIJZONDER. WAT OPVALT IS DAT ZIJ VAAK KIEZEN VOOR DE KLEINE AFMETINGEN EN ZO AANSLUITEN BIJ DE TINY HOUSE-BEWEGING.

Dergelijke alternatieve woonvormen zijn er nog nauwelijks in Nederland. Sinds maandag 23 mei is Marjolein Jonker uit Oudkarspel de eerste die officieel in een Tiny House mag wonen.² Een Tiny House voldoet niet aan het bouwbesluit en mag daarom officieel niet zomaar ergens staan en permanent bewoond worden. Gemeente Alkmaar wil met een proef gaan kijken of er niet toch een uitzondering kan

worden gemaakt. Misschien dat zo ook de weg vrijgemaakt wordt voor wonen in een Yurt, een Mongoolse nomadentent. Voor Gerard Dijkstra van Mill Home³ is wonen in een Tiny House vooral de ultieme vrijheidsbeleving. Mill Home bestaat sinds januari 2016 en timmert aan de weg met twee Tiny House-producten, de Single en de Duo. Bijzonder aan de woningen van Mill Home is dat het casco bestaat



uit sandwichpanelen, die op een slimme manier met elkaar verbonden worden. Om verdere stevigheid toe te voegen is de fundering gemaakt van een stalen frame, ook vanwege vervoer van de woningen naar de uiteindelijke locatie. Dijkstra: "Maar de twee woonproducten moet je vooral zien als voorbeelden, in feite leveren we Tiny Houses op maat. De panelen wanden, vloeren en daken worden gemaakt in onze fabriek in Mill en de woning wordt ook daar in elkaar gezet." De huisjes kunnen ook compleet ingericht geleverd worden, dat mag de klant zelf bepalen.

Welke klanten zijn eigenlijk geïnteresseerd in Tiny Houses, vraag ik hem. Dijkstra onderscheidt drie groepen. Allereerst natuurlijk mensen zoals Marjolein Jonker, die het belangrijk vindt om haar ecologische voetafdruk zo klein mogelijk te maken.⁴ Tiny House-liefhebbers zijn verrukt vanwege de kleine maatvoering, de vrijheid en het directe contact met de omgeving en de natuur, het slimme interieur en – heel belangrijk – een bijdrage aan duurzaam bouwen en wonen. Zij zouden het liefst de huisjes zelf bouwen of verbeteren en zien het als een nieuw en concreet voorbeeld van beter en anders wonen, zelfs van woningdelen in de Deeleconomie.

Een heel andere groep gebruikt de Tiny Houses als tweede woning of als recreatiewoning. Zij hoeven niet zo nodig een huisje te bouwen en verlangen wat meer gemak. Een Tiny House dat

ook comfortabel is en een mooi design heeft, valt voor hen in de smaak. Bewoners zien in de Tiny Houses ook een goede mogelijkheid voor aanleunwoningen of kangoeroewoningen, als het om welzijn en zorg in de directe omgeving van familie en vrienden gaat.

Grotere partijen kunnen de huisjes neerzetten als vakantiewoningen of voor sociale doelgroepen als statushouders, asielzoekers, misschien zelfs probleemgezinnen. Bekeken kan worden of Tiny Houses zich ook lenen voor reguliere huisvesting van sociale huurders, waarmee de woningcorporatiewereld een betaalbaar alternatief in handen krijgt voor de huidige sociale huurwoningen. Dijkstra: "Onze Duo Tiny House staat vanaf begin juni in Den Bosch bij een project genaamd 'Maison D'artiste' van woningstichting Zayaz in samenwerking met Rezone."

Om meer ervaring op te doen met het fenomeen Tiny Houses worden er verschillende activiteiten in Nederland opgezet. Gemeente Almere organiseert een BouwEXPO Tiny Housing, met een prijsvraag die 245 inzendingen heeft opgeleverd. Begin juni 2016 worden de prijswinnaars bekend gemaakt.⁵ Op de Waalkade in Nijmegen heeft stichting Fabrikaat het Bouwlab Nijmegen⁶ ingericht. "Daar is onze Single Tiny House geplaatst," vertelt Dijkstra. "Hij trekt ontzettend veel bekijks en is tot en met midden september 2016 te bewonderen." Dat ga ik zeker doen.



MARK VERHIJDE, adviseur stedelijke ontwikkeling



¹ Bron: George Clarke's Amazing Spaces, link: channel4.com/programmes/george-clarkes-amazing-spaces/episode-guide/series-1

² Bron: 1Vandaag Binnenland, link: binnenland.eenvandaag.nl/blogs/67229/eerste_tiny_house_in_nederland_in_alkmaar

³ Meer informatie over de droom van Auke de Vor, Gerard Dijkstra en Rob Besemer van Mill Home met de link: millhome.nl/contact

⁴ Een ecologische voetafdruk is de hoeveelheid ruimte die nodig is voor de productie van wat we gebruiken en de opname van de CO2 die we uitstoten. Deze ruimte kan omgerekend worden naar de hoeveelheid productief land, in gha (mondiale hectare) gemeten. Bron: Wereld Natuurfonds Nederland, link: wnf.nl/wat-wnf-doet/themas/voetafdruk/wat-is-ecologische-voetafdruk.htm

⁵ Bron: BouwEXPO Tiny Housing, link: bouwexpo-tinyhousing.nl

⁶ Bron: Stichting Fabrikaat, link: stichtingfabrikaat.nl/blog



PETER VAN DE LEUR,
DGMR Bouw bv

BRANDVEILIGHEID VAN PARKEERGARAGES

DE BRANDVEILIGHEID VAN PARKEERGARAGES GROTER DAN 1.000 M² IS SINDS 2012 EEN CONTROVERSIEEL ONDERWERP. IN DAT JAAR HEEFT DE NVBR DE RICHTLIJN INGETROKKEN ALS REACTIE OP DE 4,5 UUR DURENDE BRAND IN DE APPELAAR IN HAARLEM IN 2010, WAARBIJ 26 AUTO'S UITBRANDDEN EN 300 BESCHADIGD RAAKTEN. HET 'GEZAGSVACUÛM' DAT DAAROP ONTSTOND WERD BESCHREVEN IN HET THEMANUMMER BRANDVEILIGHEID VAN STEDEBOUW & ARCHITECTUUR IN 2012. DAT GEZAGSVACUÛM EN DE WILLEKEUR ZIJN NOG STEEDS AAN DE ORDE.

Het Ministerie van BZK heeft in 2013 DGMR onderzoek laten uitvoeren naar de brandveiligheid van parkeergarages. Het onderzoeksrapport is in 2015 uitgebracht. NEN neemt het mee in de ontwikkeling van een norm voor de brandveiligheid van parkeergarages. Enkele bevindingen uit het BZK onderzoek worden hier besproken.

BRANDGEDRAG AUTO'S

Sinds de jaren '80 branden auto's steeds gemakkelijker. Auto's worden steeds comfortabeler, groter en zwaarder, met steeds meer kunststof. Niet alleen in het interieur, maar ook in de carrosserie, dragende delen en de brandstoftank. Meer kunststof betekent in de praktijk een hoger vermogen en een langere brandduur. De eerste

metingen van het vermogen dat bij een auto-brand vrijkomt, eind jaren '80, laten nog piekvermogens zien van 1,5 MW. Eind jaren '90 was dat opgelopen tot ruwweg 6 MW en in recentere experimenten nog hoger, tot 10 MW en meer.

INNOVATIEVE ENERGIEVOORZIENING

De tijd waarin alle auto's op benzine, diesel of LPG rijden is voorbij. Elektrische auto's rijden rond met een grote massa batterijen en op dat gebied vinden continu innovaties plaats. De lithium-ion batterijen die momenteel populair zijn raken relatief gemakkelijk in brand. Bovendien is er een explosierisico als zo'n auto bij een garagebrand betrokken raakt en de batterijen van buitenaf opgewarmd worden. Een brand in de batterijen van één auto duurt meerdere uren



'TOT OP HEDEN IS DE BRANDWEER ER IN VRIJWEL ALLE PARKEERGARAGEBRANDEN IN NEDERLAND IN GESLAAGD DIE VROEG VIA EEN BINNENAANVAL TE BLUSSEN. DE BRANDWEER STAPT DAAR ECHTER GELEIDELIJK VAN AF.'

en is erg moeilijk te blussen, zeker in een met rook gevulde gesloten parkeergarage.

CNG, ofwel aardgas gecomprimeerd tot 200 bar in cilindervormige tanks, wint snel terrein; waterstof (H₂) is daarmee vergelijkbaar. De hogedruktanks zijn aan één zijde voorzien van een beveiliging in de vorm van een smeltprop. Als die boven ca. 150 graden Celsius wegsmelt, stroomt de tank in een paar minuten leeg. Dit voorkomt dat de tank bij verdere verhitting explodeert, maar de resulterende steekvlam van een metertje of acht à tien steekt wel direct andere auto's aan en vormt een risico voor brandbestrijders die op korte afstand de brand proberen te blussen. Bovendien is er bij een ingebouwde tank grote kans op ongelijkmatige opwarming van de tank, waardoor de tank kan bezwijken voordat de PRD wordt geactiveerd. In de open lucht leidt zo'n explosie tot uitworp van onderdelen over vele tientallen meters. In een lage ondergrondse garage is dat voor brandbestrijders reden om zich op grote afstand te houden. Of de explosiedrukken een bedreiging voor de bouwconstructie vormt is nog onbekend.

AANTAL AUTO'S BETROKKEN BIJ BRAND

Het aantal auto's dat tegelijkertijd brandt, is bepalend voor het vrijkomend vermogen en daarmee voor de hoeveelheid rook en warmte die per seconde vrijkomt en zich verspreidt, en daarmee voor de temperatuurontwikkeling in de garage. Nederlandse richtlijnen (LNB, NEN 6098) gaan

uit van maximaal drie auto's die tegelijkertijd branden, waarbij de brandweer de brand blust voordat een vierde auto bij de brand betrokken raakt. Het aantal auto's dat uiteindelijk uitbrandt of meebrandt bepaalt de totale brandduur en daarmee de warmtebelasting op de constructie. Als de brandweer, om wat voor reden dan ook, niet succesvol blussend ingrijpt, ontwikkelt de brand zich door, naar de ervaring leert in de vorm van een *travelling fire*: op elk moment brandt een klein groepje auto's en die brandhaard verplaatst zich in de tijd door de garage doordat auto's uitbranden en nieuwe auto's bij de brand betrokken raken. Er zijn aanwijzingen dat na verloop van tijd meer dan drie tot vijf auto's tegelijk in brand staan. De brand groeit door tot hij geen nieuwe auto's meer kan aansteken, bijvoorbeeld bij het einde van een blok parkeervakken, of tot de brandweer alsnog de brand blust. Een parkeergarage die volledig in brand staat is een hoge uitzondering.

INGRIJPEN BRANDWEER

Tot op heden is de brandweer er in vrijwel alle parkeergaragebranden in Nederland in geslaagd die vroeg via een binnenaanval te blussen. De brandweer stapt daar echter geleidelijk van af. Ze gaan over op een voorzichtigere opstelling, waarin ze de risico's voor de brandbestrijders minimaliseren. Ze gaan dan niet direct naar binnen, maar nemen de tijd om de omstandigheden en de risico's te beoordelen. Dat gaat ontegenzeggelijk ten koste van hun kansen om

de ontwikkelende brand te blussen. We moeten er dus rekening mee houden dat in de toekomst de brandweer meer branden op hun beloop moet laten, zelfs al zouden de auto's nog hetzelfde blijven.

SAMENLOOP TRENDS EN GEVOLGEN

Twee elkaar versterkende trends zijn genoemd, die allebei wijzen in de richting van parkeergaragebranden waarin de brandweer vaker niet meer blussend kan optreden en die onbepert doorgroeien binnen het compartiment. Dit leidt tot de volgende aanbevelingen:

- Stop de aparte behandeling van parkeergarages, accepteer dat de inhoud ervan (de geparkeerde auto's) een goede kans loopt verloren te gaan en zorg dat de effecten van brand beperkt blijven tot het compartiment.
- Stel niet langer volledig vertrouwen in een rookbeheersingsinstallatie (tienvoudige ventilatie of 'zicht op de brand ventilatie'). Die verkleint het risico van doorgroei van een brand, maar alleen als die toevallig langzaam verloopt en als de brandweer blust. Een sprinklerinstallatie heeft een veel grotere kans om de ontwikkeling te stoppen.
- Bepaal op basis van een risicobenadering of die installaties nodig zijn om de veiligheid van personen boven de garage te garanderen.

TRAVELLING FIRE (LOPEND VUUR)

Het BZK onderzoek signaleert daarnaast een nog nauwelijks onderkend risico. Het *travelling fire* karakter van de brand heeft in vergelijking met

de standaard *flashover* brand een voordeel voor de blootgestelde constructies: elk constructiedeel staat maar een relatief korte tijd bloot aan zeer hoge temperaturen, namelijk alleen wanneer de auto's branden die direct onder het constructiedeel staan. Als de brandhaard zich heeft verplaatst, zijn de temperaturen een stuk lager. Er is echter ook een nadelig effect: de constructie kan schade oplopen als die lange tijd, zeg tien à twintig uur of zelfs veel langer, blootstaat aan de lagere temperaturen. Er zijn concrete aanwijzingen dat dit voor betonconstructies een zwaardere belasting vormt dan de standaardbrand.

Grote voortschrijdende instortingen van bovengelegen gebouwen hebben zich wereldwijd voor zover bekend niet voorgedaan. Het is niet duidelijk of dat te danken is aan toeval, of aan de veelal hogere eisen die in het buitenland worden gesteld aan de brandwerendheid van draag- en scheidingsconstructies (in Nederland 60 minuten wdbdo, 60-90 minuten voor de draagconstructie). Het belang hiervan gaat verder dan grote nieuwe garages: de extreem langdurige *travelling fire* kan zich ook in relatief kleine garages voordoen en uiteraard ook in bestaande garages. Het BZK onderzoeksrapport beveelt aan om nader te onderzoeken of dit gevaar voor parkeergarages zo groot is dat het nodig is de eisen op rekken. Het is nog niet duidelijk wat de te ontwikkelen NEN-norm voor grote parkeergarages met dit onderwerp zal doen.

'ER ZIJN CONCRETE AANWIJZINGEN DAT EEN TRAVELLING FIRE VOOR BETON-CONSTRUCTIES EEN ZWAARDERE BELASTING VORMT DAN DE STANDAARDBRAND.'

ONTWERPEN MET ONTRUIMING VOOR OGEN?

WANNEER ARCHITECTEN EEN GEBOUW ONTWERPEN, KIJKEN ZE VOORAL NAAR FUNCTIONALITEIT EN ONTWERP. WAT DOEN DE MENSEN DIE ER HUN TIJD DOORBRENGEN EN HOE MOET HET GEBOUW DAAROP WORDEN INGERICHT? DAARBIJ STAAT DE GEBRUIKER CENTRAAL. EN NATUURLIJK WORDT ER NAGEDACHT OVER VLUCHTWEGEN, E.D. MAAR WAT DOET DE GEBRUIKER ALS ER BRAND UITBREEKT?

REGELS, TECHNIEK EN MENSELIJK GEDRAG BIJ BRAND

REGELGEVING

Gebouwen worden ontworpen om gebruikt te worden. Aan dat gebruik heeft de wetgever in bepaalde gevallen voorwaarden verbonden, onder andere ten aanzien van het ontruimen van het gebouw in geval van nood. De bekendste wettelijke bepalingen zijn te vinden in de Arbowet en het Bouwbesluit.

De Arbowet en Richtlijn nr. 89/391/EEG bevatten voor de werkgever de verplichting om maatregelen te treffen voor eerste hulp, brandbestrijding en evacuatie van werknemers bij ernstig en onmiddellijk gevaar. Zo'n maatregel is bijvoorbeeld het instellen van een bedrijfshulpverleningsorganisatie (art 3 Arbowet). De leden van deze organisatie, de BHV-ers, zijn opgeleid om beginnende brand te bestrijden, in geval van calamiteiten eerste hulp te verlenen, te helpen met de ordelijke ontruiming van het gebouw en indien nodig de hulpverleningsdiensten te ontvangen en te verwijzen (art 15 Arbowet).

Hoe gaat ontruiming in zijn werk? Iemand moet de ontruiming in gang zetten. Bij overzichtelijke gebouwen kan dat bijvoorbeeld door luid roepen en een rondgang te maken langs alle ruimtes. Maar als een gebouw complexer wordt, zijn andere maatregelen nodig. Het Bouwbesluit schrijft daarom voor dat een bouwwerk zodanige voorzieningen heeft dat een brand tijdig wordt ontdekt, zodat aanwezigen ook tijdig kunnen vluchten. Voor een aantal gebruiksfuncties worden hiertoe brandmeld- en ontruimingsalarmin-

stallaties voorgeschreven (artikelen 6.20 en 6.23). In een speciale brochure geeft de rijksoverheid uitleg over toepassing van brandmeld- en ontruimingsalarminstallaties (BZK, 2014).

TYPEN ONTRUIMINGSALARMINSTALLATIES

Ontruimingsalarminstallaties kunnen worden onderverdeeld in drie hoofdtypen:

- Type A: de installaties waarmee de in het gebouw aanwezige personen via gesproken woord in kennis worden gesteld van de noodzaak om het gebouw te verlaten. Vaak gebruikt op plaatsen waar veel mensen aanwezig zijn, zoals stations, luchthavens en congrescentra;
- Type B: de installaties die een alarmsignaal ('slow-whoop' geluid) geven waarmee de aanwezige personen in het gebouw geattendeerd worden op de noodzaak om het gebouw te verlaten. Dit is het meest gebruikte type in allerlei soorten utiliteitsgebouwen;
- Type draadloos stilalarm: de installaties die een elektronisch signaal doorgeven aan piepers van functionarissen, die vervolgens in staat zijn om in het gedeelte van het gebouw waar zij zich bevinden de ontruiming in gang te zetten. Gebruikt in bijvoorbeeld ziekenhuizen en zorgcentra en bedoeld om onrust en paniek te voorkomen.

Ontruimingsalarminstallaties kunnen worden gecertificeerd: NEN 2575 geeft eisen voor het ontwerp, de uitvoering, de compatibiliteit en de kwaliteit. Evenals voor andere installaties geldt



dat onderhoud van groot belang is voor een correcte werking van het systeem. Dit onderhoud kan ook worden gecertificeerd, de eisen hiervoor zijn vastgelegd in NEN 2654-2.

VLUCHTEN

Als alarmering heeft plaatsgevonden, moeten voor het verlaten van het pand veilige vluchtwegen beschikbaar zijn. Het Bouwbesluit bevat daarvoor een aantal bepalingen. Daarnaast is op grond van het Bouwbesluit noodverlichting vereist. Een goede noodverlichtingsinstallatie kan paniek doen voorkomen en stelt de aanwezigen in staat het gebouw snel en veilig te verlaten.

MENSELIJK GEDRAG

Bouwregelgeving is gestoeld op een aantal aannames, in meerdere of mindere mate onderbouwd door empirische ervaring (zie bijvoorbeeld Kobes et al., 2010b). Een aanname betreft onder meer het gedrag van mensen bij brand. Literatuurstudie laat zien dat de kennis over het gedrag van mensen bij brand fragmentarisch is (Kobes et al., 2010a) en dat een groot aantal veronderstellingen onjuist is (NIFV, 2008).

In de afgelopen jaren is gepoogd deze kennislacune te dichten. Nederlands onderzoek naar zelfredzaam gedrag bij brand (Kobes, 2008; Kobes et al., 2010a) had als doel het verkrijgen van inzicht in het menselijk gedrag bij brand en de factoren die het veilig vluchten uit gebouwen mogelijk maken, dan wel belemmeren. De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

- Voor het overleven van een brandsituatie is de reactietijd meer bepalend dan de loopsnelheid;
 - Een alarmsignaal met gesproken woord wordt beter opgevolgd dan een slow-whoop signaal;
 - Voor de keuze van de juiste vluchtroute is de lay-out van de vluchtroute meer bepalend dan de groene nooduitgang bordjes;
 - Mensen gebruiken bij voorkeur dezelfde uitgang als die waardoor ze ook zijn binnengekomen;
 - De mobiliteit bij brand is minder dan eerder werd aangenomen;
 - Een BHV-organisatie is zeer positief van invloed op de reactietijd en de routekeuze.
- Deze onderzoeksresultaten zijn anno 2015 onverminderd relevant, mede in relatie tot de grote veranderingen die in onze samenleving optreden in de huisvesting van kwetsbare groepen.

ONTWERPEN

Zijn de noties uit het onderzoek inmiddels wat in het vergeetboek geraakt? Als dat zo is, past hier een krachtig pleidooi om ze – voor zover dat nog niet gebeurde: hernieuwd – te betrekken bij het ontwerpen van gebouwen. Dat mag misschien compliceren; het is al een toer om regelgeving, gebouwkarakteristieken en (beoogd) gebruik met elkaar te verbinden. Maar als in het ontwerp-proces de mens centraal staat, voegt empirische kennis over het menselijk gedrag bij brand daar een wezenlijke dimensie aan toe.



WILLEM VAN OPPEN, adviseur Conformiteitschema's CCV Utrecht

BRONNENLIJST

BZK (2014). *Bouwbesluit 2012*: brandmeldinstallatie en ontruimingsalarminstallatie. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Geraadpleegd op 10-03-2015 op bit.ly/bouwbesluit-2012

Kobes, M. (2008). *Zelfredzaamheid bij brand: kritische factoren voor het veilig vluchten uit gebouwen*. Den Haag: Boom Juridische uitgeverij. Geraadpleegd op 10-03-2015 op bit.ly/zelfredzaamheid-bij-brand

Kobes, M., Helsloot, I., Vries, B. de, & Post, J.G. (2010a). *Building safety and human behaviour in fire: A literature review*. *Fire Safety Journal* 45 (1), 1-11

Kobes, M., Helsloot, I., Vries, B. de, Post, J.G., Oberijé, N., & Groenewegen, K. (2010b). *Way finding during fire evacuation; an analysis of unannounced fire drills in a hotel at night*. *Building and environment* 45 (3), 537-548

NIFV (2008). *Zelfredzaamheid bij brand. Tien mythen ontkracht*. Arnhem: Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid Nibra. Geraadpleegd op 10-03-2015 op bit.ly/tien-mythen-ontkracht