



# RAMPEN MANAGEMENT



## ACADEMIEJAAR 2024-2025

*De wildland urban interface en de risicoperceptie van burgers in dat gebied.*

STUDENT: Robine Laurijssen

PROMOTOR: Sven Van Oppen



# Abstract

## Onderwerp

Omwille van het grote risico op natuurbranden in Limburg staat dit thema hoog op de agenda bij de Dienst Noodplanning en Crisisbeheer Limburg. In dit eindwerk werd specifiek ingegaan op de *wildland urban interface* (WUI), de plaats waar vegetatie en verstedelijking met elkaar in contact komen. Er werd onderzocht of het identificeren van de WUI bijdraagt aan het voorkomen van onbeheersbare natuurbranden. Specifiek werd er ingegaan op het de definitie van een onbeheersbare natuurbrand en WUI, het in kaart brengen van de WUI, WUI in Limburg en preventieve maatregelen die in het gebied genomen kunnen worden. Daarnaast ging het tweede deel van dit eindwerk in op de risicoperceptie van de inwoners in WUI-gebieden in Lommel en hun handelingsperspectieven.

## Methode

Voor dit onderzoek werd een literatuuronderzoek uitgevoerd. Om de eerste onderzoeksvraag te beantwoorden werden de resultaten uit de literatuur gebruikt. Voor de tweede onderzoeksvraag werd een bijkomend kwantitatief onderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek werden vervolgen vergeleken met de literatuur.

## Resultaten

Het identificeren van de WUI draagt bij aan het voorkomen van onbeheersbare natuurbranden in Limburg, doordat deze zones een verhoogd risico vormen door de combinatie van natuurlijke en menselijke brandstoffen voor natuurbranden volgens de literatuurstudie. Door het gebruik van *remote sensing data* kunnen deze gebieden technisch in kaart gebracht worden. Eenmaal geïdentificeerd, maken WUI-gebieden gerichte preventieve maatregelen mogelijk, zoals het creëren van brandveilige zones rond woningen en het toepassen van brandvertragende bouwmaterialen.

Uit het kwantitatief onderzoek blijkt dat veel inwoners van WUI-gebieden in Lommel het risico op natuurbranden momenteel laag inschatten, al neemt hun risicoperceptie toe als het over de toekomst gaat. Hoewel een groot deel zich bewust is van mogelijke gevolgen, heeft 80% nooit eerder informatie ontvangen over natuurbrandrisico's, terwijl 78% hier wel interesse in heeft. Slechts een klein percentage is volledig op de hoogte van preventieve maatregelen, en de meeste acties beperken zich tot basismaatregelen, zoals vegetatiebeheer. Er is duidelijk behoefte aan meer toegankelijke informatie, aangezien veel respondenten aangeven pas over te gaan tot actie wanneer zij beter geïnformeerd worden.

## **Conclusie**

Dit onderzoek bevestigt dat het identificeren van de WUI cruciaal is voor een effectieve natuurbrandpreventie in Limburg. De WUI vormt een risicovolle overgangszone tussen natuur en bebouwing, en het in kaart brengen ervan maakt gerichte maatregelen mogelijk. Tegelijkertijd blijkt dat inwoners van een WUI-gebied in Lommel risico's van natuurbranden onderschatten, wat vraagt om overtuigingsgerichte en toegankelijke communicatie. Een geïntegreerde aanpak, waarin ruimtelijke analyse en risicocommunicatie hand in hand gaan, is daarom essentieel voor het effectief verminderen van natuurbrandrisico's in Limburg

# Dankwoord

Het laatste onderdeel van het postgraduaat rampenmanagement is het eindwerk. Een pittige, maar leerzame afsluiter van deze opleiding.

In Limburg is het risico op natuurbranden groot waardoor dit thema ook meer aandacht vraagt. In 2024 kreeg het bijzonder nood- en interventieplan (BNIP) Bos- en natuurgebieden Limburg een grondige update. Veel thema's kwamen aan bod, waaronder ook de *wildland urban interface*. Een thema dat veel deed denken aan overstromingsgevoelige gebieden. Hoogwater is sinds het begin van mijn loopbaan bij de Dienst Noodplanning en Crisisbeheer Limburg, vlak na de overstromingen in juli 2021, een prioritair thema dat me ook erg interesseert. Wat me steeds verbaast is hoe burgers rustig kunnen wonen in een risicovol gebied, zoals een overstromingsgevoelig gebied. Hier zijn toch heel wat overeenkomsten met de WUI, het natuurbrandgevoelig gebied.

Met dankbaarheid kijk ik terug op de totstandkoming van dit onderzoek. Allereerst wil ik mijn promotor Sven bedanken voor de deskundige begeleiding, waardevolle feedback en zijn expertise over het onderwerp gedurende het hele proces. Zijn inzichten en betrokkenheid bij het onderwerp hebben mij geholpen om mijn onderzoek zorgvuldig uit te voeren.

Naast de aanzienlijke tijd die ik in mijn privéuren heb besteed aan het schrijven van dit werk, heb ik ook kunnen rekenen op de steun van mijn diensthoofd. Graag wil ik Michel bedanken voor het verlenen van de tijd en ruimte om dit onderzoek ook tijdens werkuren voort te zetten, en voor de kansen die ik krijg om te werken aan onderwerpen die mij bijzonder interesseren.

Verder wil ik alle respondenten van harte bedanken voor hun bereidwillige deelname aan de enquête. Zonder hun openheid en medewerking was dit onderzoek niet mogelijk geweest.

Tot slot wil ik ook mijn vriend Sander bedanken voor zijn academische kennis, geduld en bereidwilligheid voor het mee uitreiken van enquêtes in Lommel. Dankzij zijn hulp zijn de grammatica- en spellingsfouten tot een minimum beperkt.

Dankjewel!

# Sleutelwoorden

Natuurbranden

Wildland urban interface

Risicoperceptie

Risicocommunicatie

# Inhoudsopgave

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abstract .....                                                                                                       | 1  |
| Dankwoord .....                                                                                                      | 3  |
| Sleutelwoorden .....                                                                                                 | 4  |
| Inhoudsopgave .....                                                                                                  | 5  |
| Lijst van figuren .....                                                                                              | 6  |
| Lijst met afkortingen .....                                                                                          | 7  |
| Inleiding en probleemstelling .....                                                                                  | 8  |
| Deel 1: Literatuurstudie .....                                                                                       | 10 |
| 1.1. Onbeheersbare natuurbranden .....                                                                               | 10 |
| 1.2. Wildland urban interface .....                                                                                  | 13 |
| 1.3. Brandpreventieve maatregelen in de WUI .....                                                                    | 17 |
| 1.4. Risicoperceptie .....                                                                                           | 21 |
| Deel 2: Onderzoeksmethode .....                                                                                      | 26 |
| 2.1. Aard van het onderzoek .....                                                                                    | 26 |
| 2.2. Steekproef en onderzoekspopulatie voor kwantitatief onderzoek .....                                             | 26 |
| 2.3. Dataverzameling .....                                                                                           | 27 |
| 2.4. Data-analyse .....                                                                                              | 27 |
| 2.5. Methodologische beperkingen .....                                                                               | 28 |
| Deel 3: Onderzoeksresultaten .....                                                                                   | 29 |
| 3.1. Beschrijving van de steekproefpopulatie .....                                                                   | 29 |
| 3.2. Draagt het identificeren van een WUI bij aan het voorkomen van onbeheersbare<br>natuurbranden in Limburg? ..... | 31 |
| 3.3. Risicoperceptie van inwoners van WUI-gebied ten aanzien van natuurbranden .....                                 | 34 |
| Deel 4: Discussie .....                                                                                              | 39 |
| Conclusie .....                                                                                                      | 41 |
| Beperkingen van het onderzoek, beleidsadviezen en verder onderzoek .....                                             | 43 |
| Bibliografie .....                                                                                                   | 46 |
| Bijlagen .....                                                                                                       | 54 |
| Bijlage 1: Begeleidende brief – WUI-gebied 1 .....                                                                   | 55 |
| Bijlage 2: Begeleidende brief – WUI-gebied 2 .....                                                                   | 56 |
| Bijlage 3: Blanco vragenlijst risicoperceptie inwoners in WUI .....                                                  | 57 |

# Lijst van figuren

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 1: Natuurbrand op hellend terrein (Brandweer Nederland, 2021).....       | 11 |
| Figuur 2: De ontstekingswaarschijnlijkheidskaart (Depicker & et al., 2020)..... | 12 |
| Figuur 3: Globale WUI Limburg (Schug, 2023) .....                               | 16 |
| Figuur 4: Risicocommunicatie-kruispunt (Van Ruler, 1998) .....                  | 22 |
| Figuur 5: Geselecteerd WUI-gebied.....                                          | 29 |
| Figuur 6: Inschatting kans natuurbrand heden (n=81) .....                       | 34 |
| Figuur 7: Inschatting kans natuurbrand toekomst (n=81) .....                    | 35 |
| Figuur 8: Ervaring natuurbrand (n=81) .....                                     | 35 |
| Figuur 9: Informatie verstrekking (n=81) .....                                  | 36 |
| Figuur 10: Informatiebehoefte (n=81).....                                       | 36 |
| Figuur 11: Perceptie maatregelen door overheid (n=81).....                      | 37 |
| Figuur 12: Kennis handelingsperspectieven (n=81).....                           | 37 |
| Figuur 13: Beschikbare informatie (n=78).....                                   | 38 |
| Figuur 14: Handelsperspectieven na informatie (n=80).....                       | 38 |

# Lijst met afkortingen

|        |                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------|
| ANB    | Agentschap Natuur en Bos                                   |
| BNIP   | Bijzonder nood- en interventieplan                         |
| CERAC  | Centrum voor risicoanalyse van klimaatverandering          |
| CORINE | Coordination of information on the environment             |
| CLC    | CORINE land cover-dataset                                  |
| ESA    | European Space Agency                                      |
| GIS    | Geografisch informatie systeem                             |
| GRB    | Grootschalig Referentiebestand of de Basiskaart Vlaanderen |
| HIZ    | Home ignition zone                                         |
| MODIS  | Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer              |
| NCCN   | Nationaal Crisiscentrum                                    |
| NGI    | Nationaal Geografisch Instituut                            |
| NFPA   | National Fire Protect Association                          |
| QR     | Quick Response                                             |
| USDA   | US Department of Agriculture                               |
| USDI   | US Department of Interior                                  |
| VS     | Verenigde Staten van Amerika                               |
| WUI    | Wildland urban interface                                   |
| WUWUI  | Worldwide Unified Wildland-Urban Interface                 |

# Inleiding en probleemstelling

Klimaatopwarming is geen nieuw fenomeen. In een persmededeling van de Raad van de Europese Unie werd opnieuw gewezen op de klimaatverandering als existentiële bedreiging voor de mensheid, biodiversiteit en veiligheid (Raad van de Europese Unie, 2024). De afgelopen decennia is het warmer, droger en zonniger geworden. Daarnaast daalt in de zomermaanden de grondwaterstand steeds verder. Dit zorgt er mede voor dat meer vegetatie brandbaar wordt en het aantal brandgevoelige dagen zal toenemen (Verhoeven et al., 2023). Op 28 februari 2025 publiceerde het centrum voor risicoanalyse van klimaatverandering (CERAC) in samenwerking met het Nationaal Geografisch Instituut (NGI) het rapport “Is België voorbereid op meer en intensere natuurbranden?”. De conclusie van het rapport was negatief. Natuurbranden vormen een groeiende bedreiging in België, en de huidige paraatheid lijkt in een groot deel van België onvoldoende om de toenemende risico's door klimaatverandering het hoofd te bieden (Kruk et al., 2025).

Er is reeds onderzoek gedaan naar de aard van natuurbranden, het preventieve beleid en de sensibilisering van de bevolking rond dit risico (Gijselaar, 2020). Daarnaast is in de internationale literatuur de *wildland urban interface* reeds uitgebreid onderzocht. De *wildland urban interface* (WUI) is het gebied waar natuur en stedelijk gebied elkaar tegenkomen (Schug et al., 2023). De zone waar door de mens gebouwde infrastructuur grenst aan of vermengt met natuurlijk voorkomende vegetatietypen (Platt, 2010). Wat nog ontbreekt in de literatuur is de omzetting naar de praktijk en de mogelijkheden en toepassingen van een *wildland urban interface* in België. Daarnaast zijn we ook niet op de hoogte van de risicoperceptie van de burger die in een WUI gebied woont in België.

De grote natuurbrand in Londen op 19 juli 2022 heeft duidelijk gemaakt dat hier wel nood aan is. Eén van de belangrijkste getrokken lessen voor de Londense brandweer was dan ook de gevaren bij de grenzen tussen bebouwing en platteland en de bewustwording van de inwoners ervan (Gaspar et al., 2022). Natuurbranden in deze regio's zijn in het bijzonder zorgwekkend omwille van de uitgebreide brandbare vegetatie, de vele infrastructuur en het feit dat het gebied voldoende ontstekingsbronnen bevat (Platt, 2010). Het in kaart brengen van deze gebieden is nodig om prioriteiten te kunnen stellen bij brandpreventie en om de bevolking in de regio te informeren (Modugno et al., 2016).

Op 7 en 8 januari 2025 werd dit thema plots wereldnieuws (Treutens, 2025). Los Angeles ervaarde één van de meest verwoestende natuurbranden in de recente geschiedenis (Gimello, 2025). Een combinatie van sterke wind en aanhoudende droogte, zorgde voor een gevaarlijke situatie voor zowel de stedelijke gebieden als de omliggende natuurlijke omgeving. Minstens 28 doden en zeker 10.000 vernietigde huizen is het gevolg (Merckx, 2025).

Op basis van de bovenstaande probleemstelling worden de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Draagt het identificeren van een WUI bij aan het voorkomen van onbeheersbare natuurbranden in Limburg?
  - a. Wat is een onbeheersbare natuurbrand?
  - b. Wat is een WUI?
  - c. Hoe wordt een WUI in kaart gebracht?
  - d. Is het identificeren van een WUI in Limburg mogelijk?
  - e. Welke preventieve maatregelen kunnen er genomen worden in een WUI?
2. Wat is de risicoperceptie van de bevolking wonende in WUI?
  - a. Is de bevolking wonende in WUI op de hoogte van het risico op natuurbranden?
  - b. Is de bevolking wonende in WUI op de hoogte van preventieve maatregelen die zij kunnen nemen ter voorkoming van en uitbreiding van natuurbranden?

# Deel 1: Literatuurstudie

In dit eerste deel van het eindwerk wordt de reeds bestaande literatuur toegelicht die relevant kan zijn voor dit onderzoek. Hierbij worden vier hoofdstukken besproken. Het eerste hoofdstuk gaat over onbeheersbare natuurbranden. Vervolgens wordt ingegaan op de *wildland urban interface*. In het derde hoofdstuk worden de mogelijke handelsperspectieven besproken. Als laatste wordt ingegaan op de risicoperceptie van de bevolking op natuurbranden.

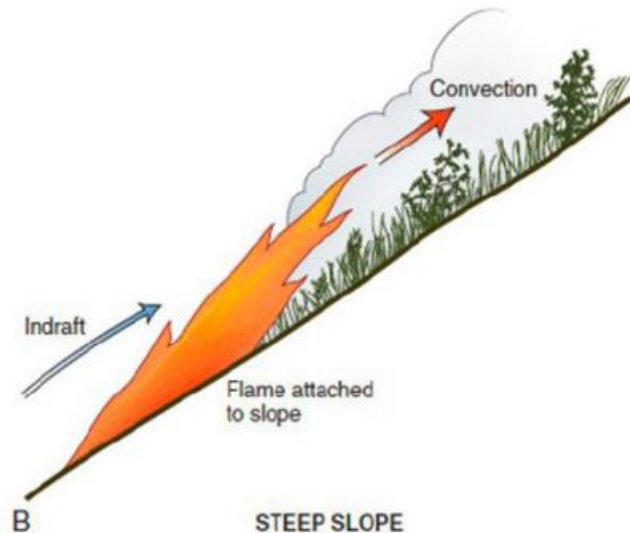
## 1.1. Onbeheersbare natuurbranden

Een natuurbrand is een brand waarbij de brandstof voor de brand voornamelijk uit vegetatie bestaat. Dit kan bos, heide, gras, veen, riet of duin vegetatie zijn. Het volledig voorkomen van natuurbranden is nooit mogelijk, wat het des te belangrijker maakt om er effectief mee te leren omgaan. Het doel is te voorkomen dat natuurbranden onbeheersbaar worden, aangezien een onbeheersbare natuurbrand in tegenstelling tot een beheersbare brand, niet door de brandweer succesvol kan bestreden worden (Brouwer et al., 2017).

Een natuurbrand en de bestrijding ervan zijn afhankelijk van verschillende factoren, waaronder weersomstandigheden, vegetatie, bereikbaarheid, beschikbaarheid van bluswater, vroegtijdige detectie, lokalisatie, snelheid van de melding en samenwerking met de terreineigenaren en andere relevante partijen op zowel preventief als repressief vlak (Federaal Kenniscentrum voor de Civiele Veiligheid, 2013; Brouwer et al., 2017). Het fenomeen van de zogenaamde branddriehoek speelt hierbij een rol. Dit concept stelt dat een natuurbrand zich enkel verder kan ontwikkelen onder gunstige omstandigheden, waarbij drie factoren samenkomen: een ontstekingsbron, brandstof en zuurstof (Van Gulik, 2008; Van Riemsdijk, 2013). Daarnaast blijkt dat de ontstekingsbron voor een natuurbrand vaak een menselijke oorzaak kent, zowel brandstichting als nalatigheid (Depicker et al, 2020).

Daarnaast zijn er verschillende factoren die het gedrag van een natuurbrand beïnvloeden, namelijk vegetatie als brandstof, weersomstandigheden en terreinkenmerken (Brandweer Nederland, 2021). Het type vegetatie dat brandt, heeft een sterke invloed op de ontwikkeling van de natuurbrand. Zo heeft ieder type vegetatie ook zijn eigen type brandgedrag. Bepaalde vegetatietypen, zoals grassen, heide en naalddhout, zijn gevoeliger voor een snelle uitdroging waardoor zij sneller branden. De tweede factor, namelijk de weersomstandigheden, speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling en verplaatsing van de natuurbrand. Hoeveelheid neerslag, temperatuur, luchtvochtigheid, windrichting en -snelheid bepalen mee het gedrag van de natuurbrand. De natuurbranden in Los Angeles van januari 2025 werden bijvoorbeeld sterk beïnvloed door hevige wind (Baert & De Hert, 2025). Tot slot is er de factor terreinkenmerken. Het gedrag van een natuurbrand is afhankelijk van de begroeiing van het terrein. Bij een open

terrein zoals een heideveld verspreid de brand sneller dan op een begroeid terrein zoals een bos. Daarnaast breidt een brand ook sneller uit op een hellend terrein dan op een vlak terrein. Het vuur ontwikkelt zich sneller omdat de vlammen als het ware over de vegetatie heen liggen (zie figuur 1). Bovendien heeft de toegankelijkheid van een terrein een invloed op de effectieve bestrijding van een natuurbrand (Brandweer Nederland, 2021).



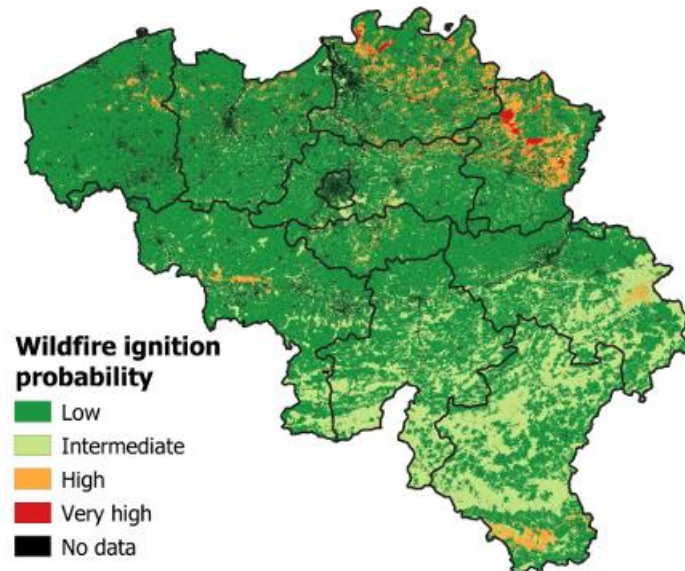
*Figuur 1: Natuurbrand op hellend terrein (Brandweer Nederland, 2021)*

De impact van een onbeheersbare natuurbrand kan aanzienlijk zijn. Er kunnen veiligheidsrisico's ontstaan voor onder andere hulpverleners, bewoners, recreanten en dieren die zich in de nabijheid van de brand bevinden. Bovendien zijn natuurgebieden vaak verweven met infrastructuur zoals spoorwegen, snelwegen en woonwijken, hetgeen de gevolgen van een brand versterkt (Brouwer et al., 2017).

Hoewel onbeheersbare natuurbranden in België en Nederland relatief zeldzaam zijn, zijn er enkele grotere incidenten bekend, zoals de brand op de Kalmthoutse heide in 2011, de brand op het schietveld in Brecht in 2021, de brand in de Meinweg in 2020, de brand op de Deurnese Peel in 2022 en de natuurbrand op de Hoge Venen in 2024 (Van Duin & Wijkhuijs, 2023; Meerbergen et al., 2023).

De meeste geregistreerde natuurbranden in België komen voor in Vlaanderen, ondanks dat Wallonië meer bosgebied heeft. Dit is te verklaren door de zanderige bodem in de provincies Limburg en Antwerpen en de aanwezigheid van militaire oefenterreinen. Er is een groot aandeel van heide en dennenbomen in Vlaanderen die gevoelig zijn voor droogte (Federaal Kenniscentrum voor de Civiele Veiligheid, 2013; Fernandez-Anez et al., 2021; Depicker et al., 2020). De opwarming van de aarde en de toename van extremere weersomstandigheden, zoals langere perioden van droogte, vergroten de kans op natuurbranden.

De gebieden die het meest vatbaar zijn voor natuurbranden in België blijken heidevelden te zijn waar militaire oefeningen worden gehouden (Depicker et al., 2020). Ook hier zijn opnieuw de provincies met de grootste gebieden met een hoog of zeer hoog risico op natuurbranden, Limburg en Antwerpen (zie figuur 2).



*Figuur 2: De ontstekingswaarschijnlijkheidskaart (Depicker & et al., 2020)*

Omwille van de slechts beperkte prevalentie van natuurbranden in België wordt dit risico niet als een prioriteit gezien. Dit leidt tot een onderrapportage van kleinschaligere natuurbranden, wat het moeilijk maakt om een adequaat risicobeheer te ontwikkelen (Fernandez-Anez et al., 2021; Depicker et al., 2018).

## 1.2. Wildland urban interface

### 1.2.1. Definiëring

De *wildland urban interface* (WUI) werd al in 1976 gedefinieerd als de plaats waar de brandstof van de natuurbrand verandert van natuurlijke brandstof zoals vegetatie naar man-made brandstof, namelijk verstedelijking (Butler, 1976). Op dat moment was er nog weinig interesse in de WUI bij de overheden. De tragische natuurbrand ‘*Storm King incident*’ in de Verenigde Staten (VS) in 1994, waarbij 14 brandweerlieden om het leven kwamen, bracht hier in de VS verandering in. Deze natuurbrand leidde tot een diepgaand onderzoek naar het beleid en het beheer van natuurbranden (Stewart et al., 2007; USDI & USDA, 1995). De federale overheden in de Verenigde Staten werkten nadien een beleid uit rond het identificeren van WUI gebieden, het vergelijken van WUI gebieden en WUI management met een strategische planning.

De laatste decennia kampt ook Europa met onbeheersbare natuurbranden. WUI gebieden zijn dan ook in het Europese natuurbrandbeheer in het middelpunt van de belangstelling komen te staan vanwege de grote economische gevolgen en risico’s voor de mens bij natuurbranden (Modugno et al., 2016).

Ook in recente literatuur verwijst de WUI naar het geografisch gebied waar natuur en stedelijke gebieden met elkaar in contact komen of zich vermengen (Tang et al., 2024; Schug et al., 2023). Dit is de zone waar door de mens gebouwde infrastructuur direct grenst aan of vermengt met natuurlijk voorkomende vegetatietypen (Platt, 2010).

De technische definitie van de WUI is echter niet eenduidig vastgesteld en verschillende regio’s of landen hanteren verschillende definities (Platt, 2010; Stewart et al., 2009; Mell et al., 2010). De WUI wordt verder opgedeeld in twee subcategorieën, namelijk de *interface* en de *intermix* (Bar-Massada et al., 2023; Davis 1990). De *interface* verwijst naar het gebied waar het stedelijk gebied direct grenst aan natuurgebied, terwijl *intermix* de zone aanduidt waar geen duidelijke scheiding is tussen stedelijk gebied en natuurgebied (Platt, 2010).

De veelgebruikte definitie van de WUI komt van het Amerikaanse Federal Register, dat stelt dat de WUI bestaat waar menselijke ontwikkelingen grenzen aan of zich mengen met natuurgebieden (USDI & USDA, 2001). Deze definitie omvat zowel de *intermix* als de *interface* (Tang et al., 2024). In de definitie van het Amerikaanse Federal register worden industriële infrastructuren niet genoemd, terwijl in andere definities wel alle artificiële oppervlakten worden opgenomen (Tang et al., 2024; Modugno et al., 2016; Johnston & Flannigan, 2017).

De definities van de WUI hebben drie typische componenten: bewoning of gebouwen, een bufferzone rondom de bebouwing en natuurlijke vegetatie. Platt (2010) vergelijkt verschillende methoden voor het definiëren van de WUI aan de hand van deze componenten. Bewoning of gebouwen worden meermaals geïdentificeerd op basis van de dichtheid van gebouwen. In de

Amerikaanse modellen wordt bijvoorbeeld ten minste één gebouw per 40 *acres* (4046,86 m<sup>2</sup>) genomen. Het tweede component is de bufferzone rondom de gebouwen die zich uitstrekt naar het natuurgebied. De afstanden van deze bufferzone variëren afhankelijk van beheerdoelen zoals de bescherming van structuren, brandbestrijdingsdoelen of de bescherming tegen rondvliegende branddeeltjes. Deze bufferzone varieert van 0 tot 0,38 *mi* of 0,611 km, afhankelijk van de kroonhoogte. Het derde component, de vegetatie, is afhankelijk van de bomen, struiken, heide en grassen. In de vergelijking van Platt (2010) werden landbouwgronden, recreatieve graslanden, braakliggende terreinen en ontwikkeld land niet meegenomen.

Bar-Massada et al. (2023) benadrukken dat kaarten van de WUI beginnen met dezelfde conceptuele definitie van stedelijke gebieden en brandbare vegetatie van USA Federal Register (USDI & USDA, 2001). Echter, de precieze invulling van de componenten van deze definitie verschilt, zoals de vraag hoeveel gebouwen een stedelijk gebied vormen, wat als brandbare vegetatie wordt geclassificeerd, en wat de afstand is tussen het stedelijke gebied en het natuurgebied.

### 1.2.2. Bestaande databases van de WUI

Er zijn reeds verschillende bestaande databases van de WUI, waarin ook het grondgebied van België is opgenomen. Deze databases bevatten vaak enkel kaarten op Europees niveau of wereldniveau (Tang et al., 2024) en maken gebruik van *remote sensing data*, wat inhoudt dat de gegevens afkomstig zijn van satellietbeelden en luchtfoto's. (Roy et al., 2017). Europa beschikt nog niet over een recente WUI-kaart in hoge resolutie (Bar-Massada et al., 2023).

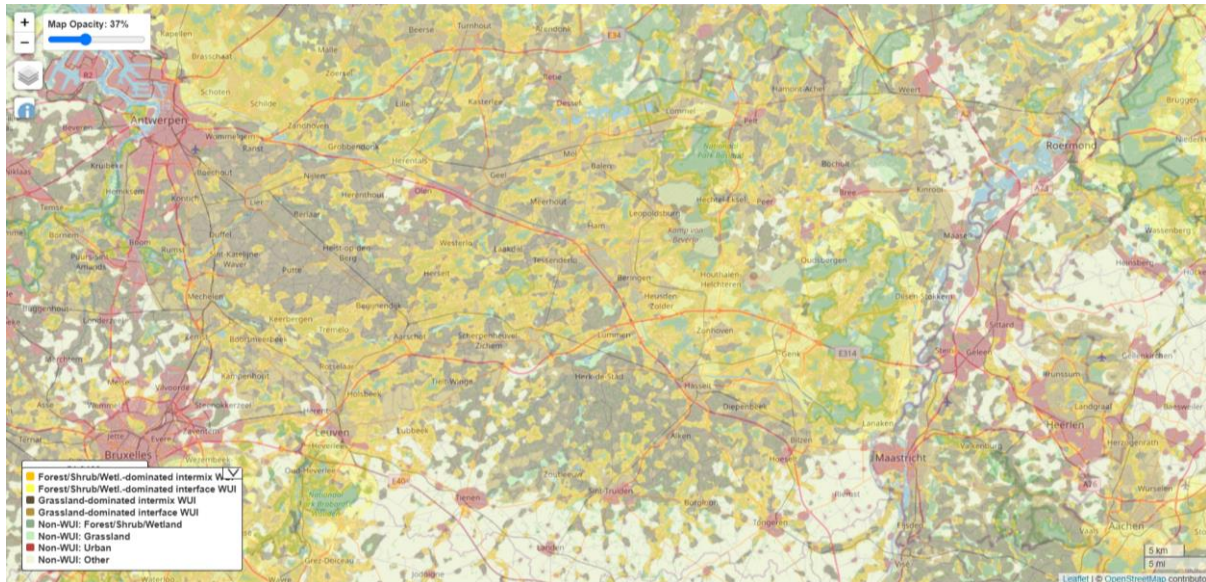
In het verleden zijn er al WUI-kaarten ontwikkeld voor de Verenigde Staten (Radeloff et al., 2005, 2018; Theobald & Romme, 2007; Carlson et al., 2022), evenals voor Europa op zowel continentale (Modugno et al., 2016) als regionale schaal (Alcasena et al., 2018; Del Giudice et al., 2021; Lampin-Maillet et al., 2010; Mitsopoulos et al., 2020). De schaal en resolutie van deze kaarten worden vaak beperkt door de specificaties van de ingevoerde gegevens. Zo is de kaart van Modugno et al. (2016) gebaseerd op *CORINE (Coordination of information on the environment) land cover*-dataset (CLC), een gestandaardiseerde Europese databank die informatie biedt over landgebruik en de dekking van het landoppervlak (Vilar et al., 2019). De kaart bedraagt een minimale gridgrootte van 25 hectare (Bar-Massada et al., 2023). Dit resulteert in een WUI-kaart die kleinere of individuele gebouwen niet kan identificeren.

Een ander voorbeeld is de WUWUI (*Worldwide Unified Wildland-Urban Interface*) van Tang (2024) die gegevens over verschillende jaren verzamelt. Deze database maakt gebruik van gridkaarten van 8100 ha. Hierbij worden gemiddelden en standaarddeviaties gebruikt van MODIS-variabelen (*moderate-resolution imaging spectroradiometer*) zoals temperatuur, vochtigheid, enzovoorts. MODIS verzamelt wereldwijd gegevens met een vrij grove resolutie, hetgeen ideaal is voor grootschalige monitoring. Dit in tegenstelling tot de hogere ruimtelijke resolutie van CORINE data, wat geschikter is voor regionaal gebruik op Europese schaal (Pérez-Hayes, 2012). Hoewel deze database een globaal overzicht biedt van de WUI in Limburg, zijn de grids van 8100 ha niet praktisch toepasbaar voor België gezien de hoge verstedelijking en bevolkingsdichtheid. Desondanks toont de kaart aan dat Europa het continent is met een hoge WUI-oppervlakte, namelijk 12-14% en dat dit in de komende jaren naar verwachting zal toenemen (Tang et al., 2024).

Ook Schug et al. (2023) heeft een globale kaart opgesteld van de WUI in 2020 op basis van *remote sensing* datasets van vegetatie en verstedelijking. Ook dit onderzoek geeft aan dat de WUI in Europa wijdverspreid is, namelijk 15 procent van het gehele landoppervlak (Schug et al., 2023). Hierbij zijn voor vegetatiedata zowel bossen, struikgewas als graslanden opgenomen (Bar-Massada et al., 2023). Ook deze kaart heeft slechts een grove resolutie.

Deze kaarten geven inzichten in grove patronen in een bepaalde regio, maar missen variaties op kleine schaal waardoor ze minder van waarde zijn voor landschaps- en stadsplanning (Bar-Massada et al., 2023). De aanpak van de Verenigde Staten gaat over afstanden van 2,4 km en

een minimale gebieden van 5 km<sup>2</sup>. Deze parameters zijn ontstaan op basis van natuurbranden in de VS. Andere parameters zouden geschikter zijn in regio's waar landbedekkingspatronen en brandpreventie verschillen, zoals in Europa. Figuur 3 geeft een globaal overzicht weer van de WUI in Limburg.



Figuur 3: Globale WUI Limburg (Schug, 2023)

Bar-Massada et al. (2023) gebruikten twee *remote sensing* datasets om hun WUI op te bouwen, namelijk data van verstedelijking op basis van Sentinel satellieten en vegetatiedata van European Space Agency (ESA). Bij de vegetatiedata maakten zij een selectie op vegetatie met hout zoals bossen en struikgewassen. Hierbij sloten ze gras en heidegebieden uit. Hierdoor kwamen zij uit op een gemiddeld WUI gebied van 7,4% in Europa. België staat op de vierde plaats met een oppervlakte van 14,84% na Liechtenstein (23,01%), Slovenië (16,13%) en Zwitserland (15,67%).

In de literatuur worden verschillende redenen aangehaald waarom er nood is aan onderzoek in en naar de WUI. De eerste reden van Tang et al. (2024) omvat dat in de WUI meerdere menselijke ontstekingsbronnen zijn in vergelijking met het natuurgebied. Daarnaast wordt als tweede reden aangehaald dat natuurbranden in de WUI dichter komen bij mensen en hun eigendommen en dat ze dus aanzienlijke verwoesting en economische verliezen kunnen veroorzaken (Tang et al., 2024; Bar-Massada et al., 2014). De natuurbranden kunnen ook een impact hebben op luchtkwaliteit en volksgezondheid door de uitstoot van sommige giftige stoffen. Tot slot zullen natuurbranden in deze regio belangrijker worden in de toekomst. Verschillende studies tonen ook aan dat de WUI aan het uitbreiden is in verschillende regio's en landen (Liu et al., 2015; Radeloff et al., 2018).

## 1.3. Brandpreventieve maatregelen in de WUI

### 1.3.1. De nood aan brandpreventie

De WUI-gebieden vormen aantrekkelijke woongebieden door hun nabijheid tot de natuur, maar brengen ook aanzienlijke risico's met zich mee, waaronder natuurbranden die zowel levens als woningen kunnen bedreigen (Vacca et al., 2020; Schug et al., 2023). De aanwezigheid van woningen in of nabij natuurgebieden vergroot de kans op een brand, aangezien deze woningen extra brandstof leveren voor natuurbranden. In gebieden waar woningen zich bevinden in of nabij bossen waar bladeren, takken, naalden, etc. regelmatig op de grond vallen, wordt de brandbare vegetatie vergroot waardoor de woningen kwetsbaarder worden voor brand (Butler, 1976). Zowel de gebouwen in de WUI als de omliggende vegetatie dragen bij aan de brandstof voor potentieel onbeheersbare natuurbranden (Butler, 1976).

In de afgelopen decennia is het aantal natuurbranden in de WUI-gebieden gestegen (Schug et al., 2023; Bento-Gonçalves & Vieira, 2020). Twee derde van de mensen die met natuurbranden te maken hebben gehad, woont in deze gebieden (Schug et al., 2023). Eén van de belangrijkste lessen die de Londense brandweer uit de brand van 19 juli 2022 heeft getrokken, was het besef van de gevaren die zich voordoen aan de grenzen tussen bebouwing en natuurgebieden, evenals het belang van bewustwording bij de inwoners van deze gebieden (Gaspar et al., 2022). De risicoperceptie van de inwoners in WUI-gebieden is dus cruciaal, omdat zij een rol kunnen spelen in het versterken van de weerbaarheid van de infrastructuur tegen natuurbranden.

Natuurbranden in deze regio's zijn dus bijzonder zorgwekkend vanwege de grote hoeveelheid brandbare vegetatie, de concentratie van infrastructuur en de aanwezigheid van verschillende ontstekingsbronnen (Platt, 2010). Het is daarom van essentieel belang om deze gebieden in kaart te brengen, zodat prioriteiten kunnen worden gesteld voor brandpreventie en lokale diensten effectief kunnen worden geïnformeerd (Modugno et al., 2016).

### 1.3.2. Brandpreventiemaatregelen in WUI

Vlammen hoeven het gebouw niet te bereiken om brand te veroorzaken (National Authority for Emergency and Civil Protection Portugal, 2018). Het is daarom cruciaal om de hoeveelheid brandbare materialen in de omgeving te minimaliseren, om zo geen brandstof te geven aan het vuur. Er dient rekening gehouden te worden met gloeiende deeltjes of vonken die door de wind over lange afstanden kunnen worden meegevoerd. Dit fenomeen staat bekend als vliegvuur (National Authority for Emergency and Civil Protection Portugal, 2018).

Om het risico op natuurbranden te verminderen en de zelfredzaamheid van bewoners in gebieden die vatbaar zijn voor natuurbranden te vergroten, is het noodzakelijk richtlijnen voor brandpreventie in de WUI-gebieden vast te stellen (Vacca et al., 2020). Dit vereist een prestatiegerichte benadering die de complexe problemen op het niveau van de huiseigenaren aanpakt (Vacca et al., 2020).

Buurtten die worden blootgesteld aan natuurbranden hoeven niet steeds getroffen te worden door een brand in een woning (Cohen, 2019). Onderzoek van Cohen (2019) toont aan dat de kenmerken van een woning en de directe omgeving ervan (30 meter) bepalend zijn voor de ontstekingsbronnen die een brand kunnen veroorzaken. Dit gebied staat bekend als de *Home ignition zone* (HIZ). Door de brandbaarheid van de woning binnen de HIZ te verlagen, kan de verdere verspreiding van branden in WUI gebieden worden voorkomen, aangezien het aantal ontstekingsbronnen vermindert of zelfs volledig verdwijnt.

In de Verenigde Staten heeft het *Firewise USA*-programma, een initiatief van de National Fire Protect Association (NFPA, 2022), een *toolkit* ontwikkeld met informatie, strategieën en aanbevelingen voor huiseigenaren en gemeenschappen om lokaal de risico's van natuurbranden te beperken (Brouwer et al., 2017). Deze *toolkit* biedt landschapsstrategieën waarmee bewoners een verdedigbare zone rond hun woning kunnen creëren en bouwmaterialen kunnen kiezen die het algemene ontstekingsrisico verlagen volgens de HIZ van Cohen (2019) (Beauvais, Grassi, & Gleasman, 2023; NFPA, 2022).

De HIZ wordt doorgaans opgedeeld in drie zones (NFPA, 2022). De eerste zone is de “*Home zone*” of “*immediate zone*”. Het betreft het huis zelf en de zone rondom het huis tot op 1,5 meter van de fundering. In deze zone wordt geadviseerd om brandbare materialen zoals puin, mulch en beplanting te verwijderen van daken, dakgoten en terrassen. De tweede zone is de “*intermediate zone*”, van 1,5 tot 9 meter van het huis. In deze zone kunnen preventieve maatregelen zoals het maaien van gras, vervangen van houtsnippers door steen of grind en het verwijderen van brandstofbronnen zoals houtstapels, worden genomen. De derde zone, de ‘*extended zone*’, beslaat het gebied van 9 tot 30 meter rondom de woning. Het is van belang om de bodem vochtig te houden en een scheiding te creëren tussen gras, struiken en bomen om te

voorkomen dat het vuur zich naar hogere vegetatie verspreidt, wat het brandgedrag vererger (NFPA, 2022).

Woningen die gebouwd zijn uit hout zijn doorgaans kwetsbaarder voor natuurbranden dan huizen die zijn gebouwd met materialen zoals bakstenen of beton (Pastor, 2020). Openingen in gebouwen en glas zijn de voornaamste zwakke punten van woningen bij natuurbranden (Pastor, 2020; Vacca et al., 2020).

In Frankrijk wordt de WUI gedefinieerd volgens de Franse Bos oriëntatie wet van 9 juli 2002. Deze wet maakt het verplicht om struiken binnen maximum een radius van 100 meter rond het huis te kappen indien het huis zich op minder dan 200 meter afstand van bossen of struikgewas bevindt (Lampin-Maillet et al., 2010).

De resolutie van 27 oktober 2017 van de raad van ministers van Portugal stelt enkele maatregelen vast die gericht zijn op de invoering van een systemische hervorming in de preventie en bestrijding van bosbranden die zich uitstrekt tot andere gebieden. Hieruit zijn er twee programma's opgestart namelijk '*Safe Village*' en '*Safe People*' met als doel om bevolking te voorzien in de noodzakelijke kennis voor zelfbescherming en voorbereiding op branden. (Pinto & Barreiros, 2024)

Het '*Safe Village*' programma richt zich op het vaststellen van structurele maatregelen voor de bescherming van mensen, gebouwen en eigendommen in WUI-gebieden. Dit omvat de implementatie van beschermingszones rondom infrastructuur en het identificeren van kritieke punten en vluchtplaatsen (Tedin et al., 2022). Volgens het programma moeten er weerbare ruimtes worden gecreëerd rond gehuchten en gebouwen, waarbij deze zones vrij moeten zijn van vegetatie. De aanbevolen afstand van de buitenmuur van een woning tot het begin van deze zone is 50 meter, vooral wanneer het terrein uit bos, struikgewas of grasland bestaat. In deze weerbare zones dient een minimale afstand van vier meter tussen boomkronen te worden aangehouden, en bij dennen- of eucalyptusbomen is een afstand van minimaal tien meter vereist. Boomtoppen en struiken moeten op minstens vijf meter van gebouwen staan, en stapels brandbare materialen mogen niet in de tuin of op het terras worden opgeslagen. Ten slotte wordt aanbevolen om een niet-brandbaar pad van minstens twee meter rond het huis aan te leggen (National Authority for Emergency and Civil Protection Portugal, 2018).

Het '*Safe People*' programma van de Portugese overheid is gericht op sensibiliseringscampagnes voor de preventie van risicovol gedrag, zelfbeschermingsmaatregelen en de implementatie van evacuatieplannen in samenwerking met de lokale autoriteiten (Tedin, Pinto, Correia & Leone, 2022). Ook deze acties zijn specifiek gericht op personen in WUI-gebied.

In Nederland worden bewoners in of nabij natuurgebieden geadviseerd om ervoor te zorgen dat woningen en bijgebouwen goed toegankelijk zijn voor brandweervoertuigen. Tevens wordt

aangeraden de directe omgeving van het huis zo brandveilig mogelijk in te richten door brandbare vegetatie te vermijden en dakgoten vrij te houden van afgevallen bladeren en naalden. Onderzoek heeft aangetoond dat dit type onderhoud een groot effect heeft op het beperken van brandrisico's door de blootstelling aan de hitte van een natuurbrand (Brouwer et al., 2017).

## 1.4. Risicoperceptie

### 1.4.1. Algemeen

Risicoperceptie geeft aan in welke mate mensen een risico zien als een bedreiging voor zichzelf, hun familie, hun bezittingen en hun omgeving (Bakker & Mertens, 2019). Hierbij maken ze een afweging tussen de mogelijkheid en de eventuele gevolgen van een risico. Wanneer de risicoperceptie laag is, is het minder waarschijnlijk dat mensen openstaan over risicocommunicatie en preventieve maatregelen. Bij een hoge risicoperceptie kan de risicocommunicatie ervoor zorgen dat mensen zich voorbereiden op de ‘dreigende’ situatie.

De risicoperceptie van burgers in Nederland over mogelijke rampen en crisissen is over het algemeen laag (Gutteling et al., 2010). Dit heeft tot gevolg dat burgers niet gemotiveerd zijn om preventieve maatregelen te nemen (Gutteling et al., 2010; Misana-Ter Huurne, 2017; Motivaction, 2019; Terpstra & Gutteling, 2008). Uit de Nederlandse risico- en crisisbarometer najaar 2024 blijkt dat 75% van de inwoners geen actie heeft ondernomen om beter voorbereid te zijn op risico's en dreigingen (Van Straaten, Wolberink, & Konings, 2024).

De risico- en crisisbarometer wordt tweemaal per jaar in Nederland uitgevoerd. Dit heeft tot doel om inzicht te krijgen in de zorgen, angsten en gevoelens over veiligheid in Nederland (Van Straaten, Wolberink & Konings, 2024). Uit deze barometer blijkt dat 15% van de Nederlandse bevolking het risico op natuurbrand zeer waarschijnlijk inschat en 30% waarschijnlijk. 18% van de bevolking schat het risico niet waarschijnlijk in. Daarnaast geeft 12% aan dat zij helemaal geen kennis hebben over het risico op natuurbranden. De Nederlandse bevolking ziet natuurbranden als een van de minst ernstige bedreigingen voor de Nederlandse samenleving. Het afgelopen jaar heeft slechts 3% van de Nederlandse burgers informatie opgezocht of ontvangen over natuurbranden. Ook uit het onderzoek van de Universiteit van Tilburg kwam de conclusie dat er een algemeen gebrek is aan bewustzijn rond de gevaren van natuurbranden (Dikmans, 2013).

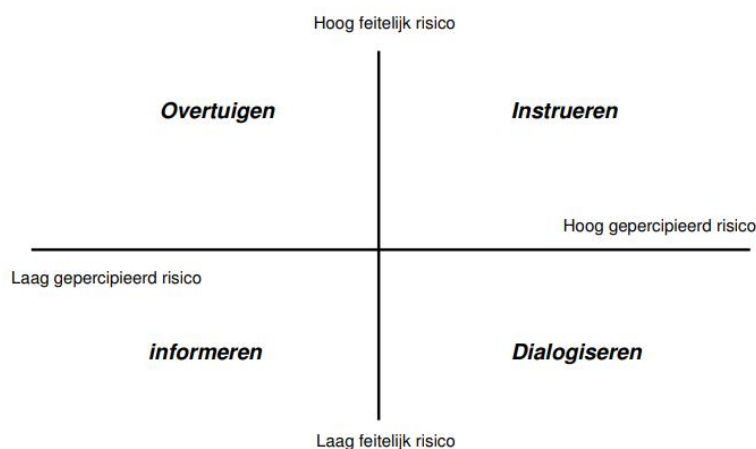
In 2012 publiceerde de Landelijke Kerngroep Natuurbranden een handreiking voor risicocommunicatie over natuurbranden. Deze publicatie heeft tot doel het risicobewustzijn en de zelfredzaamheid van natuurgebruikers, toeristen, bewoners, ondernemers en beheerders te verhogen (Ministerie van Veiligheid en Justitie Landelijke Kerngroep Natuurbranden, 2012). De noodzaak voor zo'n dergelijke handreiking komt uit verschillende rapporten over natuurbranden naar boven.

Uit het onderzoek naar risicoperceptie in opdracht van het Nationaal Crisiscentrum (NCCN, 2023) blijkt dat burgers in het algemeen minder bezig zijn met grote maatschappelijke risico's ten opzichte van risico's in het dagelijkse leven zoals ziekte. Daarnaast is de perceptie over en

het omgaan met het risico sterk afhankelijk van emoties in plaats van op gefundeerde overwegingen.

Wanneer men zich meer zorgen maakt over risico's, wordt de motivatie om risico-informatie te zoeken sterker. Daarnaast is men sneller geneigd om actie te ondernemen als men denkt dat de eigen bijdrage ook redelijk eenvoudig te verwezenlijken is (Ter Huurne, 2008).

Het risicocommunicatie kruispunt van Van Ruler (1998) deelt risico en hun perceptie in op een vier kwadranten model (zie figuur 4). Het risico wordt enerzijds ingedeeld in een laag of hoog feitelijk risico en in een laag of hoog gepercipieerd risico. Het risico op natuurbranden wordt door het nationaal crisiscentrum in hun Belgian National Risk Assessment 2023-2026 geclassificeerd als een hoge waarschijnlijkheid of hoog feitelijk risico (NCCN, 2024).



*Figuur 4: Risicocommunicatie-kruispunt (Van Ruler, 1998)*

Uit de risico- en crisisbarometer blijkt dat de Nederlandse bevolking natuurbranden ziet als één van de minst ernstige bedreigingen voor de Nederlandse samenleving. Hierdoor is er sprake van een laag gepercipieerd risico, terwijl er volgens het Nationaal Crisiscentrum sprake is van een feitelijk hoog risico (NCCN, 2024). De strategie die hieruit dient gevolgd te worden volgens Van Ruler (1998), is overtuigen. Mensen dienen zich eerst bewust te worden van het risico vooraleer er handelsperspectieven geboden kunnen worden.

We dienen in Limburg ook eerst op de hoogte te zijn van de risicoperceptie van inwoners in een WUI-gebied vooraleer we een risicocommunicatie kunnen opstarten. Indien dit onderzoek overeen komt met de resultaten van de risico- en crisisbarometer van Nederland, dient de bevolking eerst overtuigd te worden van het risico vooraleer er handelingsperspectieven dienen geboden te worden. Dit komt overeen met het onderzoek van het NCCN (2023) waarbij gesteld wordt dat de perceptie van risico's veranderd kan worden door te communiceren over de dreiging en de redzaamheid ten opzichte van het risico. Zo kan de perceptie van de dreiging verhoogd worden indien deze niet in lijn is met de werkelijkheid (NCCN, 2023).

Daarnaast geeft het onderzoek van het NCCN (2023) ook weer dat de burger de preventieve maatregelen om zich te beschermen voor het risico kent, maar de acties ervoor niet heeft ondernomen. Er is dus een discrepantie tussen de bekendheid met de maatregelen en de acties die men ondernomen heeft op dat vlak. De intentie om maatregelen te treffen kan versterkt worden door het gevoel van dreiging te verhogen.

### 1.4.2. Risicoperceptie in WUI gebied

Een brandpreventiebeleid in een WUI-gebied is van cruciaal belang voor een gezond bosecosysteem en om de schade aan gemeenschappen te beperken (Remenick, 2018; Cohn et al., 2008). Toch blijkt uit onderzoek dat bewoners van deze gebieden vaak een ander risico-inzicht hebben dan experts, wat kan leiden tot onduidelijkheden over brandpreventie-maatregelen die genomen worden door terreinbeheerders (Remenick, 2018; Cohn et al., 2008). De kloof in risicoperceptie tussen bewoners en experts kan worden toegeschreven aan verschillende benaderingen van het risico. Bij een risicoanalyse focussen experts zich doorgaans op kwantitatieve gegevens, zoals het aantal slachtoffers dat wordt verwacht of de waarschijnlijkheid van een risico (Slovic, 1987). Daartegen nemen burgers zowel kwantitatieve als kwalitatieve aspecten in overweging, zoals het vermogen om het gevaar te beheersen, hun kennis over het risico en de persoonlijke ervaringen. Deze persoonlijke benadering van het risico kan er toe leiden dat burgers het gevaar onderschatten, te optimistisch zijn en daardoor preventieve maatregelen niet nemen. In WUI-gebieden leven bewoners vaak met een relatieve kalmte op gevaarlijke plaatsen, wat kan voorkomen uit de ontkenning van het risico of het negeren van de mogelijke gevolgen (Beebe & Omi, 1993; Kumagai et al., 2004).

Inwoners van WUI-gebied worden aangemoedigd om brandwerende maatregelen te nemen rond hun huizen en gemeenschappen. Toch nemen huiseigenaren deze maatregelen niet van harte, zelfs niet nadat hun gemeenschappen door een natuurbrand reeds zijn getroffen (Cohn et al., 2008). Zelfs met maatregelen als financiële hulp en informatiedeling, blijft de belangstelling bij huiseigenaren voor risicobeperkende maatregelen beperkt. Bewustwording en ervaring kunnen onderdrukt worden door *risk dampening*, de neiging van mensen die een natuurbrand hebben meegemaakt om een zeer lage waarschijnlijkheid toe te kennen aan het optreden van nog een natuurbrand in de verre toekomst (Cohn et al., 2008; Gardner et al., 1987). Daarnaast verwijten slachtoffers van natuurbranden de overheid en terreinbeheerders van onvoldoende preventieve maatregelen (Carroll et al., 2005). Het is minder waarschijnlijk dat slachtoffers zichzelf de schuld geven van het niet nemen van adequate preventieve maatregelen voorafgaand aan de brand (Cohn et al., 2008; Kumagai et al., 2004). De attributietheorie leert ons dat het de menselijke natuur is om de verantwoordelijkheid voor negatieve gebeurtenissen af te schuiven (Cohn et al., 2008). Volgens deze theorie is het eenvoudiger om het probleem te wijten aan het falen van de overheid en hun bosbeheer dan aan het inherente risico van het wonen in het grensvlak tussen natuur en verstedelijking (Cohn et al., 2008).

Een manier om die kloof tussen burgers en experts zoals terreinbeheerders en brandweer, te dichten, is door effectieve communicatie. Via campagnes en een gemeenschapsgerichte benadering kan de kennis van de bevolking verbeterd worden (Remenick, 2018). Massacommunicatie zoals flyers, openbare aankondigingen en brochures, met andere woorden informatie die in één richting wordt gedeeld, is over het algemeen effectief voor het op grote

schaal verspreiden van ideeën en eenvoudige kennis (McCaffey et al., 2011). Het is meestal minder effectief bij het verspreiden van gedetailleerde informatie omdat de informatie mogelijks niet volledig begrepen wordt (Toman, Shindler, & Brunson, 2006). Allesomvattende communicatie, zoals discussies, rondleidingen op het terrein, samenwerkingsverbanden en online forums, blijken vaak de meest effectieve optie voor het geven van gedetailleerde informatie (Eriksen & Prior, 2011). Dit soort van communicatie helpt bij het vormen van een mening en bij het beïnvloeden van brandverzachtend gedrag (Brenkert-Smith, Champ, & Flores, 2012; Remenick, 2018).

# Deel 2: Onderzoeksmethode

In dit tweede deel van het eindwerk wordt ingegaan op de methodologie die werd toegepast in dit onderzoek. Eerst wordt de onderzoeksmethode besproken. Vervolgens wordt ingegaan op de steekproef en onderzoekspopulatie. Nadien wordt de wijze van dataverzameling toegelicht. Daarna worden de data-reductie en data-analyse beschreven. Dit deel wordt afgesloten met een overzicht van de methodologische beperkingen van dit onderzoek.

## 2.1. Aard van het onderzoek

Dit onderzoek tracht enerzijds een beschrijving te geven aan de bijdrage van een WUI ter voorkoming van natuurbranden in Limburg. Anderzijds wordt er getracht een beeld te vormen van de risicoperceptie en mogelijke handelingsperspectieven bij inwoners in de WUI. De onderzoeksvragen in dit onderzoek zijn voornamelijk beschrijvende onderzoeksvragen. Volgens Bijleveld (2015) is het beschrijven een eerste stap richting het verklaren. Aan de hand van literatuurstudie en kwantitatief onderzoek wordt getracht antwoord te geven op de onderzoeksvragen.

De eerste onderzoeksvraag, samen met de bijhorende deelvragen, wordt beantwoord aan de hand van een kwalitatief literatuuronderzoek. Hierbij wordt gebruik gemaakt van bestaande wetenschappelijke artikelen, boeken, rapporten en andere relevante publicaties. Dit om een theorie te kunnen vormen over de WUI.

De tweede onderzoeksvraag, samen met de bijbehorende deelvragen omtrent de risicoperceptie van de bevolking in de WUI, wordt onderzocht aan de hand van kwantitatief onderzoek. Hierbij wordt gestreefd naar het verkrijgen van inzicht door middel van meetbare en cijfermatige gegevens.

## 2.2. Steekproef en onderzoekspopulatie voor kwantitatief onderzoek

Op basis van de literatuurstudie en bewerkingen op een GIS-platform (geografisch informatiesysteem) wordt er een WUI gedefinieerd in Lommel. De onderzoekspopulatie voor het kwantitatief onderdeel van dit onderzoek, zijn alle burgers wonende in dit gedefinieerd WUI gebied. Hieruit werd een pragmatische steekproef getrokken van 770 adressen. Omwille van de praktische haalbaarheid van het onderzoek is er niet voor gekozen om elk huis in het WUI gebied te betrekken.

## 2.3. Dataverzameling

Om de eerste onderzoeksvraag te beantwoorden werd gebruik gemaakt van bestaande wetenschappelijke artikelen, boeken, rapporten en andere relevante publicaties. Deze bronnen werden geraadpleegd via Google Scholar, eindwerken postgraduaat rampenmanagement en professionele websites van hulpverleningsorganisaties.

Voor de dataverzameling van de tweede onderzoeksvraag werd gebruik gemaakt van een vragenlijst. In het gedefinieerde WUI-gebied in Lommel werden 770 vragenlijsten in de brievenbussen bezorgd. Elke brief bevatte een begeleidende tekst met een QR-code en link naar de elektronische vragenlijst. De elektronische vragenlijst werd opgesteld in de toepassing *Microsoft Forms* waaruit antwoorden gegenereerd kunnen worden in Excel-format.

Doordat het onderzoek volledig via het internet verliep, kon de data goedkoper en makkelijker verwerkt worden (Bijleveld, 2015). De vragenlijst bestond uit twaalf vragen en de invultijd hiervan bedroeg gemiddeld 4 minuten en 46 seconden.

Vraag 1, 2, 8, 10 en 11 bestaan uit een schaalconstructie. Hierbij hebben de respondenten de keuze om een antwoord aan te duiden op een vier-puntenschaal. Bij elk punt staat informatie over de betekenis van het antwoord. Hierbij is er rekening gehouden met het risico op antwoordtendenties die als ruis en als aantasting van de validiteit beschouwd kunnen worden. Er werd geen neutrale antwoordmogelijkheid opgenomen om de neiging naar het gemiddelde te voorkomen (Bijleveld, 2015). Bij enkele vragen werd wel de antwoordmogelijkheid ‘weet ik niet’ opgenomen.

Het gedefinieerde WUI-gebied in Lommel bestaat uit huizen die gelegen zijn in en rond zowel bos- en natuurgebieden (verder WUI-gebied 1 genoemd) als huizen die gelegen zijn in en rond landbouwgebied en braakliggend terrein (verder WUI-gebied 2 genoemd). Om een onderscheid te maken tussen de antwoorden, werden er twee identieke vragenlijsten opgesteld.

## 2.4. Data-analyse

De eerste onderzoeksvraag met bijhorende deelvragen werd beschreven aan de hand van de resultaten uit de literatuurstudie. De verschillende bronnen werden vergeleken met elkaar en met de Belgische situatie.

De data voor de tweede onderzoeksvraag werd doormiddel van *Microsoft Forms* verzameld. De data hieruit werd vervolgens opgeslagen in een Excel bestand waarin ook de analyse van de data plaatsvindt.

Vooraleer er aan de eigenlijke data-analyse gestart wordt, wordt er ingegaan op de steekproefpopulatie.

## 2.5. Methodologische beperkingen

Enkele methodologische beperkingen kunnen de kwaliteit van dit onderzoek in het gedrang brengen. De eerste beperking slaat op de steekproef. Het onderzoek was afhankelijk van zelfselectie aangezien potentiële respondenten zelf konden besluiten om de enquête in te vullen of niet. Hierdoor was er geen controle op de steekproefgrootte en de verdeling van de steekproef.

Een tweede beperking slaat op de interpretatie van de vragen. Door het gebruik van een elektronische bevraging is er geen extra toelichting mogelijk over de achterliggende betekenis van de vragen. Hierdoor is het mogelijk dat potentiële respondenten de vragen niet steeds begrepen hebben. Dit werd in dit onderzoek deels ondervangen met een testpubliek waarbij de vragen door meerdere personen nagelezen werden.

Een derde beperking slaat op het gebruik van een elektronische bevraging. De steekproefpopulatie dient te beschikken over een gsm, tablet, laptop of computer en de nodige kennis van het internet om de vragenlijst in te vullen.

Een vierde beperking van dit onderzoek, is het gebrek aan tijd. Het eindwerk moet volbracht worden binnen een beperkte tijdspanne. De dataverzameling duurde daardoor van 28 maart tot en met 13 april. Zo hebben potentiële respondenten minstens 14 dagen de tijd om de vragenlijst in te vullen. Omwille van de beperkte tijd is het niet mogelijk om bijkomende diepte interviews uit te voeren om de beweegredenen van burgers verder in de diepte te kunnen onderzoeken. In vervolgonderzoek zou het bovendien interessant kunnen zijn om een tweede WUI gebied in een andere (maar vergelijkbare) gemeente te definiëren. De vergelijking tussen de twee kan waardevol zijn om de externe validiteit van het onderzoek te bepalen.

Een vijfde beperking slaat op de beperkte GIS-kennis die ik bezit. Voor het definiëren van een WUI-gebied op een kaart, dient een GIS-expert betrokken te worden. Hierdoor is er nog geen WUI-gebied op kaart beschikbaar voor Limburg.

Tot slot is de kwaliteit van dit eindwerk afhankelijk van de betrouwbaarheid en de validiteit van de metingen. Er moet er met enige voorzichtigheid omgegaan worden met de resultaten van dit onderzoek. Dit omdat enerzijds de onderzoeker minder controle had over de responsgraad en anderzijds er geen controle was over de wijze van invulling van het instrument.

# Deel 3: Onderzoeksresultaten

In dit deel van het eindwerk worden de resultaten van het onderzoek weergegeven. Als eerste wordt de steekproefpopulatie kort besproken. Vervolgens worden de onderzoeksvragen met hun resultaten overlopen.

## 3.1. Beschrijving van de steekproefpopulatie

De eerste onderzoeksvraag wordt beantwoord door literatuurstudie. Hierdoor is er geen sprake van een steekproefpopulatie. Voor de tweede onderzoeksvraag is er wel sprake van een steekproefpopulatie.

De steekproefpopulatie voor het kwantitatief onderdeel van dit onderzoek, zijn alle burgers wonende in dit gedefinieerd WUI gebied in Lommel. In dit onderzoek werd gebruikgemaakt van een doelgerichte steekproef (Bijleveld, 2015). Hierbij is de steekproef geselecteerd op basis van specifieke kenmerken die relevant zijn voor het onderzoeksdoel, namelijk ‘woonachtig in de WUI’. Deze steekproefmethode biedt de mogelijkheid om gericht data te verzamelen over een afgebakende groep die cruciale inzichten kan bieden voor het onderzochte fenomeen.

In dit gebied werden 770 huizen geselecteerd in Lommel als steekproef (zie figuur 5) , waarvan 600 voor WUI-gebied 1 (bos- en natuurgebieden) en 170 voor WUI-gebied 2 (landbouwgebied en braakliggend terrein). Het aantal respondenten dat uit deze steekproef voortkomt, bedraagt 81 personen, waarvan 71 voor WUI-gebied 1 en 10 voor WUI-gebied 2.



*Figuur 5: Geselecteerd WUI-gebied*

Bij de respondenten werden geen demografische kenmerken bevraagd. Dit komt omdat deze kenmerken geen invloed hebben op het onderzoek en daardoor niet relevant zijn.

Een vuistregel voor sociaal wetenschappelijk onderzoek is dat kwantitatief onderzoek 100 of meer respondenten dienen te bevatten (Bijlveld, 2015). Omdat de steekproef grotendeels de volledige onderzoekspopulatie bevat en dat het aantal respondenten meer dan 10% bedraagt van de steekproefpopulatie, kan wel gesteld worden dat de resultaten van dit onderzoek generaliseerbaar zijn voor de steekproefpopulatie. Het onderwerp van dit onderzoek is zo specifiek waardoor er getracht werd om de volledige onderzoekspopulatie te bevragen. Dit met als doel om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de risicoperceptie en handelingsperspectieven van de inwoners van de WUI in Lommel.

## 3.2. Draagt het identificeren van een WUI bij aan het voorkomen van onbeheersbare natuurbranden in Limburg?

In dit hoofdstuk van de onderzoeksresultaten worden resultaten met betrekking tot de eerste onderzoeksvraag besproken. Die luidde als volgt: Draagt het identificeren van een WUI bij aan het voorkomen van onbeheersbare natuurbranden in Limburg?. Omdat deze vraag beantwoord wordt op basis van literatuuronderzoek, kan het voorkomen dat in de bespreking van de resultaten zaken aan bod komen die al eerder in deel 1 (literatuurstudie) zijn besproken.

### 3.2.1. Wat is een onbeheersbare natuurbrand?

Een onbeheersbare natuurbrand is een brand waarbij de brandstof voor de brand voornamelijk uit vegetatie bestaat en die niet door de brandweer succesvol bestreden kan worden (Brouwer et al., 2017). Een onbeheersbare natuurbrand ontwikkeld zich door drie factoren, namelijk een ontstekingsbron, brandstof en zuurstof (Van Gulik, 2008; Van Riemsdijk, 2013). Daarnaast wordt het brandgedrag van de onbeheersbare natuurbrand ook beïnvloed door brandstof, maar ook door weersomstandigheden en terreinkenmerken (Brandweer Nederland, 2021).

De impact van een onbeheersbare natuurbrand kan aanzienlijk zijn. Er kunnen veiligheidsrisico's ontstaan voor onder andere hulpverleners, bewoners, recreanten en dieren die zich in de nabijheid van de brand bevinden. Bovendien zijn natuurgebieden vaak verweven met infrastructuur zoals spoorwegen, snelwegen en woonwijken wat de gevolgen van een brand versterkt (Brouwer, N. & et al., 2017).

### 3.2.2. Wat is een WUI?

De *wildland urban interface* (WUI) is het geografisch gebied waar natuur en stedelijke gebieden met elkaar in contact komen of zich vermengen (Tang et al., 2024; Schug et al., 2023; Platt, R., 2010). Hier verandert de brandstof van de natuurbrand van vegetatie naar man-made brandstof, namelijk verstedelijking (Butler, 1976). In de literatuur wordt onderscheid gemaakt tussen *interface* en *intermix*, waarbij *interface* verwijst naar zones met een duidelijke grens tussen verschillende soorten brandstof, terwijl *intermix* duidt op gebieden waar sprake is van vermenging (Platt, 2010; Bar-Massada et al., 2023; Davis 1990). Verschillende landen of regio's maken gebruik van de *interface*, *intermix* of een combinatie van beide als definitie (Platt, 2010; Stewart et al., 2009; Mell et al., 2010; Bar-Massada et al., 2023; Davis 1990).

In dit onderzoek passen we de definitie van het Amerikaanse Federal Register toe die een combinatie maakt van *interface* en *intermix* (USDI & USDA, 2001; Tang et al., 2024). Bijkomend nemen we hier ook alle andere artificiële oppervlakten op zoals industriële

infrastructuren en braakliggend terrein (Tang et al., 2024; Modugno et al., 2016; Johnston & Flannigan, 2017). Zo hebben we een allesomvattend beeld van de WUI in Limburg.

### 3.2.3. Hoe wordt een WUI in kaart gebracht?

Een WUI-gebied wordt geïdentificeerd door middel van *remote sensing data*, namelijk satellietbeelden en luchtfoto's (Roy et al., 2017; Bar-Massada et al., 2023). Enerzijds is er data nodig waarop de verstedelijking is aangeduid en anderzijds is er data nodig met vegetatie zoals bossen, struikgewassen, gras, heide en braakliggend terrein.

### 3.2.4. Is het identificeren van een WUI in Limburg mogelijk?

Er zijn reeds verschillende bestaande databases van de WUI, waarin ook het grondgebied van België en dus ook Limburg is opgenomen. Deze databases zijn vaak op Europees of continentaal niveau beschikbaar en bevatten globale opgestelde kaarten (Tang et al., 2024; Modugno et al., 2016; Alcasena et al., 2018; Del Giudice et al., 2021; Lampin-Maillet, et al., 2010; Mitsopoulos et al., 2020). Echter, zijn de schaal en resolutie van deze kaarten vrij beperkt (Bar-Massada et al., 2023; Modugno et al., 2016; Schug et al., 2023).

Deze kaarten geven inzichten in grove patronen in een bepaalde regio, maar missen variaties op kleine schaal waardoor ze minder van waarde zijn voor landschaps- en stadsplanning (Bar-Massada et al., 2023). Het identificeren van een WUI in Limburg is technisch wel mogelijk op basis van meer beschikbare kaarten zoals de Groenkaart Vlaanderen van Agentschap Natuur en Bos (ANB) en het Grootchalig Referentiebestand of de Basiskaart Vlaanderen (GRB). Voor de identificatie verder is wel een uitgebreide GIS-kennis vereist.

### 3.2.5. Welke preventieve maatregelen kunnen er genomen worden in een WUI?

Brand in WUI-gebied kan ontstaan door een natuurbrand die richting verstedelijkt gebied oprukt en door vliegvuur. Omgekeerd kan een brand ook ontstaan in het verstedelijkt gebied en zich uitbreiden naar de natuur. Het is van essentieel belang om WUI-gebieden in kaart te brengen, zodat prioriteiten kunnen worden gesteld voor brandpreventie en lokale diensten effectief kunnen worden geïnformeerd (Modugno et al., 2016; National Authority for Emergency and Civil Protection Portugal, 2018). Om de zelfredzaamheid van bewoners in gebieden die vatbaar zijn voor natuurbranden te vergroten, is het noodzakelijk richtlijnen voor brandpreventie in de WUI-gebieden vast te stellen (Vacca et al., 2020).

De belangrijkste preventieve maatregel is om de hoeveelheid brandbare materialen in de *home ignition zone* te minimaliseren, om zo geen brandstof te geven aan het vuur (National Authority for Emergency and Civil Protection Portugal, 2018; Cohen, 2019). Er worden drie gebieden geïdentificeerd door het *Firewise USA*-programma in de *home ignition zone*, namelijk de

*immediate zone*, de *intermediate zone* en de *extended zone*, die een bufferzone van 30 meter dienen te vormen tussen de woning en de natuur (NFPA, 2022). De *toolkit* van het *Firewise USA*-programma biedt handvaten aan bewoners om een verdedigbare zone rond hun woning te kunnen creëren en bouwmaterialen te kunnen kiezen die het algemene ontstekingsrisico verlagen in de HIZ van Cohen (2019) (Beauvais, Grassi, & Gleasman, 2023; NFPA, 2022; Brouwer et al., 2017).

Maatregelen die genomen kunnen worden zijn onder andere: het bouwen met baksteen of beton in plaats van met hout(skelet), het verwijderen van brandbare materialen van daken, dakgoten en terrassen (zoals puin, mulch en beplanting), het maaien van gras, het vervangen van houtsnippers door steen of grind, het verwijderen van brandstofbronnen zoals houtstapels, het vochtig houden van de bodem en een scheiding creëren tussen, gras, struiken en bomen (NFPA, 2022; Pastor, 2020; Tedim, Pinto, Correia & Leone, 2022). Naast handelingsperspectieven dienen er ook sensibiliseringscampagnes voor de preventie van risicovol gedrag opgestart te worden (Tedim, Pinto, Correia & Leone, 2022).

### 3.2.6. Draagt het identificeren van een WUI bij aan het voorkomen van onbeheersbare natuurbranden in Limburg?

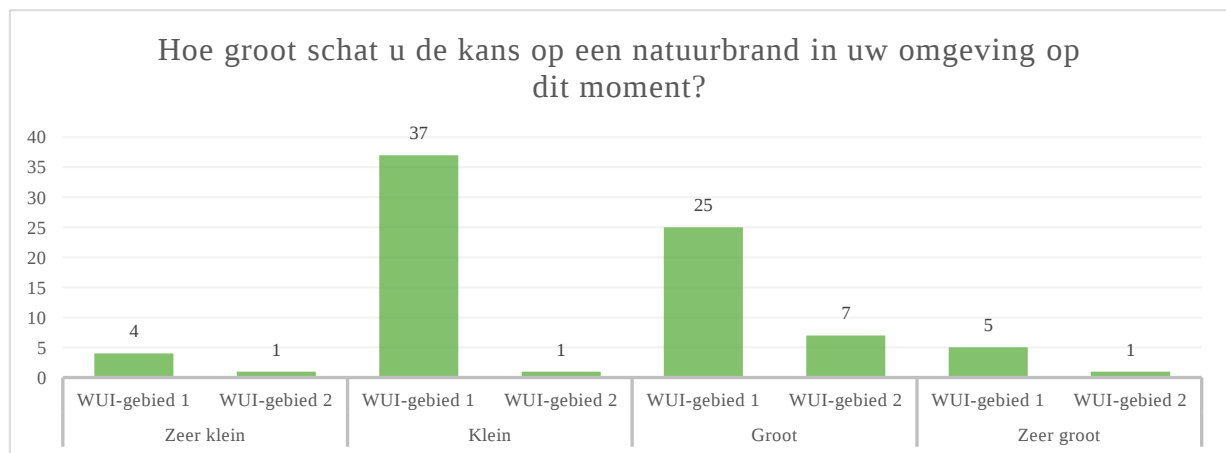
Uit de literatuur blijkt dat het identificeren van een WUI bijdraagt aan het voorkomen van onbeheersbare natuurbranden. De WUI is een kritieke overgangszone met meerdere menselijke ontstekingsbronnen (Tang et al, 2024) waarbij de schade aanzienlijk kan zijn (Tang et al, 2024; Bar-Massada et al., 2014). Door de identificatie van de gebieden, kunnen er preventieve maatregelen genomen worden zoals opgenomen in de *toolkit* van het *Firewise USA*-programma (Beauvais, Grassi, & Gleasman, 2023; NFPA, 2022; Brouwer et al., 2017).

### 3.3. Risicoperceptie van inwoners van WUI-gebied ten aanzien van natuurbranden

In dit hoofdstuk van de onderzoeksresultaten worden de bevindingen met betrekking tot de tweede onderzoeksvraag besproken. Deze luidde als volgt: *Wat is de risicoperceptie van de bevolking wonende in WUI?*.

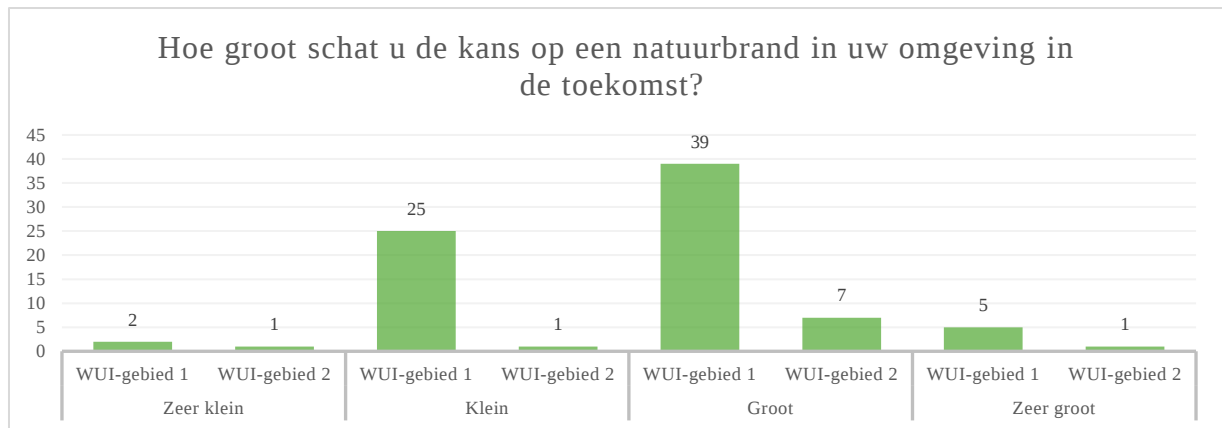
#### 3.3.1. Is de bevolking wonende in WUI op de hoogte van het risico op natuurbranden?

In totaal hebben 81 respondenten gereageerd op de vraag ‘Hoe groot schat u de kans op een natuurbrand in uw omgeving op dit moment?’ (n=81)<sup>1</sup>. De meerderheid (53%) schat de kans op een natuurbrand in hun omgeving zeer klein tot klein in. 47% schat de kans op een natuurbrand in de omgeving eerder groot tot zeer groot in op dit moment. Opvallend is dat de resultaten van inwoners van WUI-gebied 2 tonen dat 8 van de 10 respondenten de kans op een natuurbrand groot tot zeer groot inschatten t.o.v. 30 van de 72 inwoners van WUI-gebied 1. Wanneer dezelfde vraag wordt gesteld, maar dan over de toekomst, is er een verschuiving van de inschatting. Zo schat 64% van alle respondenten de kans op een natuurbrand in de toekomst als groot tot zeer groot in, ten opzichte van 47% op dit moment.



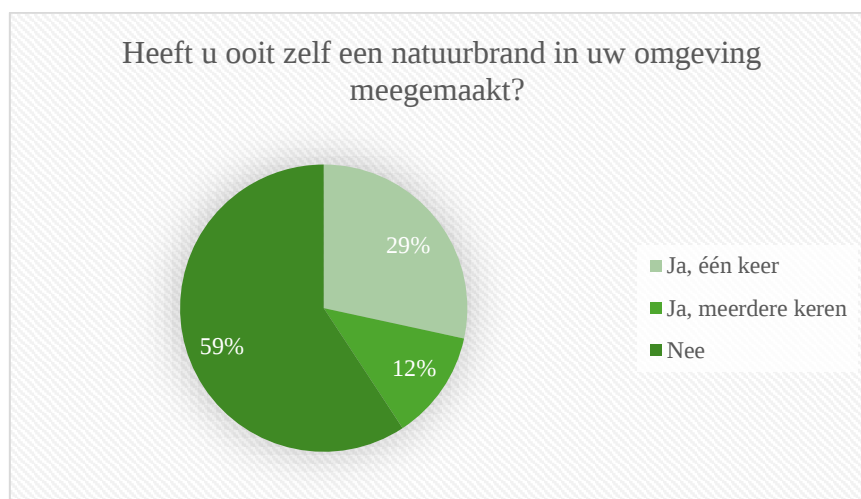
Figuur 6: Inschatting kans natuurbrand heden (n=81)

<sup>1</sup> n = aantal respondenten



Figuur 7: Inschatting kans natuurbrand toekomst (n=81)

Van de respondenten (n=81) heeft 41% reeds een natuurbrand ervaren in de omgeving. Hiervan heeft zelfs 12% dit reeds meerdere keren ervaren. 59% van de respondenten heeft nog nooit een natuurbrand zelf meegemaakt in hun omgeving.

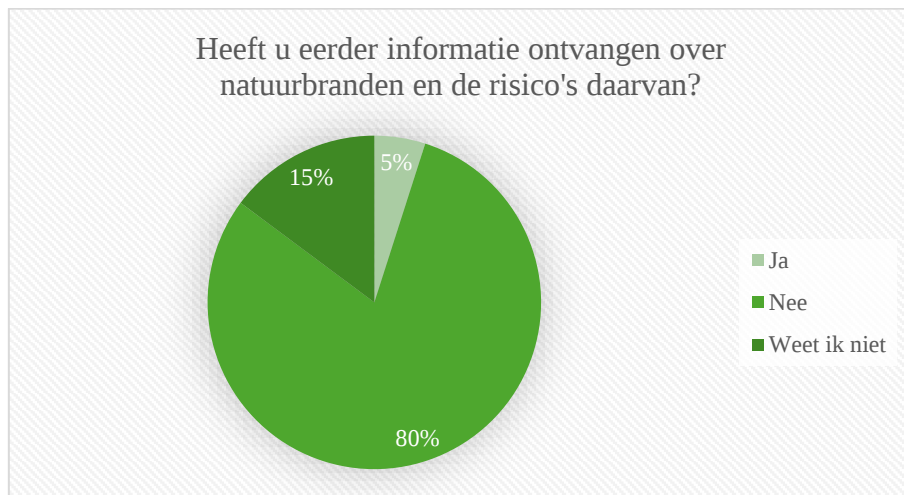


Figuur 8: Ervaring natuurbrand (n=81)

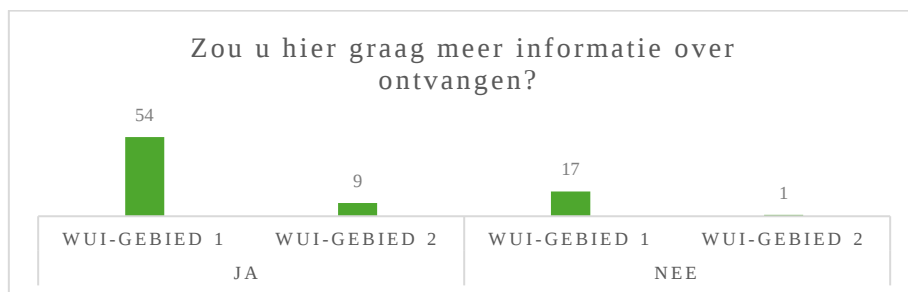
De respondenten werden open bevraagd over welke gevolgen een natuurbrand zou hebben op hen en hun omgeving. Het stond hen vrij om één of meerdere mogelijke gevolgen te benoemen. De antwoorden op deze vraag kunnen terug geleid worden tot 5 categorieën, namelijk gevolgen voor de natuur, geur en rookhinder, gevolgen voor woning, gevolgen voor de mens en andere (n=72). 27 respondenten gaven aan dat een natuurbrand gevolgen zou hebben op de natuur. De respondenten benoemden hierbij specifiek de fauna en flora die schade zouden kunnen ondervinden. Gevolgen voor de respondenten en hun omgeving door middel van geur en rookhinder kwam terug bij 12 respondenten. 31 respondenten benoemden de gevolgen voor de woning waarbij deze mogelijk zou kunnen afbranden. Onder de categorie 'gevolgen voor de mens' kwamen evacuatie (n=5), mentale gevolgen (n=3), gevaar voor leven (n=5) en gevolgen voor uitzicht en privacy (n=4) aan bod. Antwoorden van respondenten die onder de categorie

‘andere’ vallen zijn onder andere: geen idee (n=2), hangt af van de aard en omvang (n=2), ramen sluiten en verder niets (n=1), schade aan tuin (n=1).

80% van alle respondenten (n=81) heeft in het verleden geen informatie ontvangen over natuurbranden en de bijhorende risico's ervan. Slechts 5% geeft aan hier wel eerder informatie over te hebben ontvangen. 78% van de respondenten geeft ook aan dat zij hier graag meer informatie over willen ontvangen. 22% heeft hier geen behoefte aan. De resultaten van respondenten wonende in de WUI-gebied 1 of WUI-gebied 2 komen hier overeen.



*Figuur 9: Informatie verstrekking (n=81)*

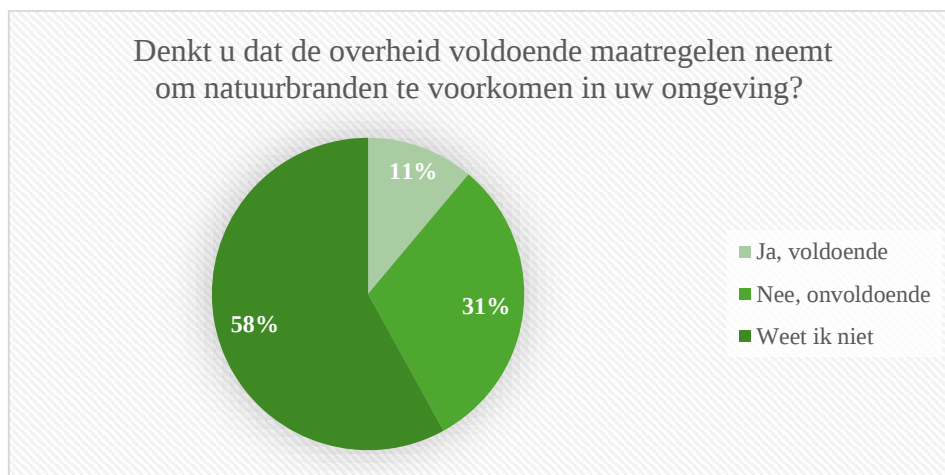


*Figuur 10: Informatiebehoefte (n=81)*

### 3.3.2. Is de bevolking wonende in WUI op de hoogte van preventieve maatregelen die zij kunnen nemen ter voorkoming van en uitbreiding van natuurbranden?

58% van de respondenten (n=81) geeft aan niet te weten of de overheid voldoende maatregelen neemt om natuurbranden te voorkomen in de omgeving. Hierbij geeft 31% ook aan dat de overheid te weinig maatregelen neemt. Slecht 11% van de respondenten vindt dat de overheid voldoende maatregelen neemt om natuurbranden te voorkomen in hun omgeving.

Daarnaast geeft slechts 5% van de respondenten (n=81) aan volledig op de hoogte te zijn van de maatregelen die zij kunnen nemen om het risico van natuurbranden te verkleinen. Bijkomend is 46% gedeeltelijk op de hoogte. Bijna de helft van de respondenten (48%) geeft aan niet op de hoogte te zijn van voorzorgsmaatregelen die zij kunnen nemen om het risico op natuurbranden te verkleinen.

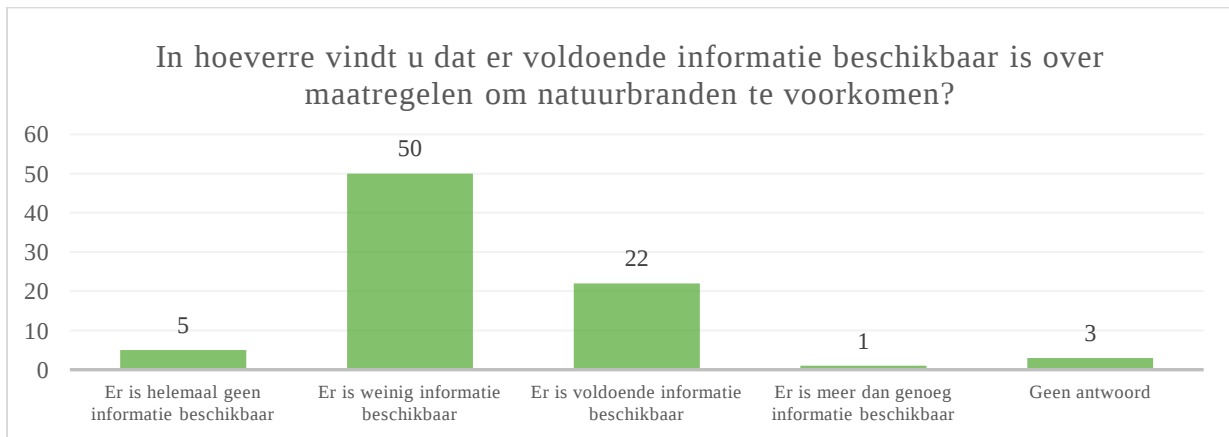


Figuur 11: Perceptie maatregelen door overheid (n=81)



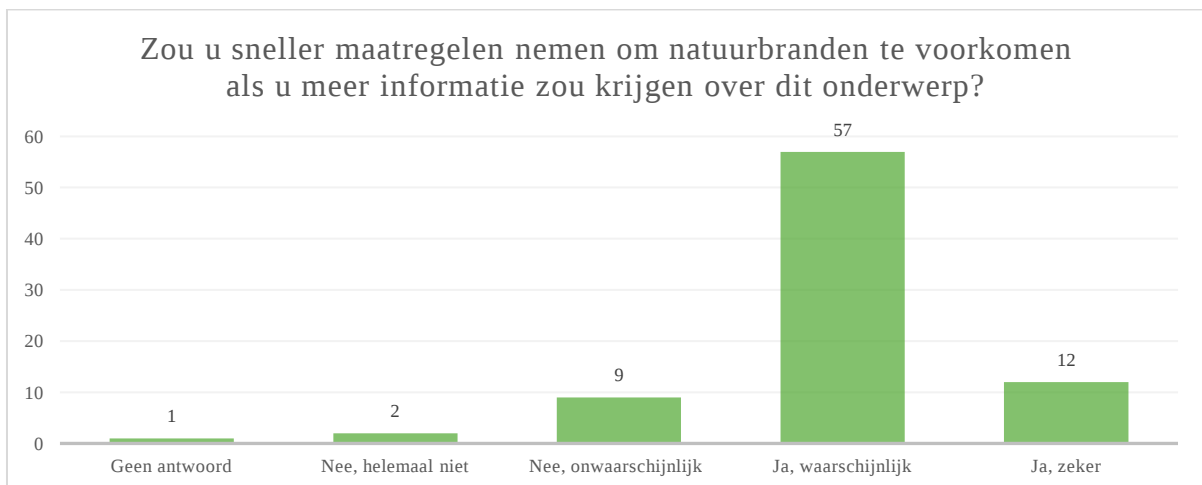
Figuur 12: Kennis handelingsperspectieven (n=81)

25 respondenten geven dan ook aan geen specifieke maatregelen genomen te hebben om het risico op natuurbranden te verkleinen. De voorzorgsmaatregel die het meest genomen wordt door de respondenten (n=49) is het verwijderen van bladeren en vegetatie van daken, dakgoten en terrassen. Daarnaast wordt door 46 respondenten de vegetatie rondom de woning ook onderhouden en doen 40 respondenten aan onkruidbestrijding rondom de woning. Slechts 29 respondenten plaatsen geen brandbare materialen zoals hout of gasflessen tegen de woning. 8 respondenten geven aan nog andere maatregelen te nemen.



Figuur 13: Beschikbare informatie (n=78)

Het merendeel van de respondenten (62%) (n=78) geeft aan dat er te weinig informatie beschikbaar is over maatregelen om natuurbranden te voorkomen. 27% geeft dan weer wel aan dat er voldoende informatie beschikbaar is. Slechts één persoon geeft aan dat er meer dan voldoende informatie beschikbaar is. Daarnaast geven 57 respondenten (n=80) aan dat ze waarschijnlijk sneller maatregelen zouden nemen om natuurbranden te voorkomen indien zij meer informatie zouden krijgen. 12 respondenten zijn hier zelfs zeker van. Slechts 11 respondenten geven aan om niet sneller maatregelen te nemen indien zij informatie zouden krijgen.



Figuur 14: Handelsperspectieven na informatie (n=80)

## Deel 4: Discussie

In dit deel van het eindwerk worden de belangrijkste resultaten hernomen in het licht van de vooropgestelde tweede onderzoeksvraag die luidde als volgt: *Wat is de risicoperceptie van de bevolking wonende in WUI?*. Om een antwoord te formuleren op deze onderzoeksvraag wordt getracht terug te koppelen naar de literatuurstudie.

De resultaten van dit onderzoek tonen duidelijke parallellen met eerder beschreven bevindingen uit de literatuur omtrent risicoperceptie, risicocommunicatie en preventief gedrag met betrekking tot natuurbranden in WUI-gebieden. Tegelijkertijd wijzen enkele resultaten op opmerkelijke nuances die de complexiteit van dit thema onderstrepen.

De risicoperceptie bij de respondenten blijkt over het algemeen beperkt te zijn, wat in overeenstemming is met eerdere bevindingen en met de risico- en crisisbarometer in Nederland (Gutteling et al., 2010; Misana-Ter Huurne, 2017; Motivaction, 2019; Van Straaten, Wolberink & Konings, 2024). Een meerderheid van de respondenten (53%) schat de huidige kans op een natuurbrand in de eigen omgeving als (zeer) klein in, ondanks het feit dat natuurbranden door het Nationaal Crisiscentrum worden geclassificeerd als een feitelijk hoog risico (NCCN, 2024). Deze lage inschatting komt ook terug bij de vraag naar de gevolgen van een natuurbrand waarbij slechts 31 respondenten gevolgen zagen voor hun woning. Opvallend is dat 64% van de respondenten de kans op een natuurbrand in de toekomst (zeer) groot inschat. Deze verschuiving suggereert dat er sprake is van een groeiend bewustzijn over de potentiële dreiging van natuurbranden, al blijft dit bewustzijn in het heden beperkt.

De discrepantie tussen feitelijk en gepercipieerd risico komt overeen met het risicocommunicatie-kruispunt van Van Ruler (1998), waarin deze combinatie aanduidt dat een overtuigingsstrategie nodig is. Volgens dit model moeten burgers eerst bewust worden gemaakt van het risico alvorens effectief handelingsperspectieven kunnen worden aangereikt.

Opmerkelijk is dat eerdere ervaring met natuurbranden niet altijd leidt tot verhoogde waakzaamheid of actiegericht gedrag. Hoewel 41% van de respondenten aangaf reeds een natuurbrand in de omgeving te hebben meegemaakt, blijkt uit de resultaten dat deze ervaring niet automatisch samenhangt met het treffen van preventieve maatregelen. Dit fenomeen komt overeen met het concept van *risk dampening* zoals beschreven door Cohn et al. (2008), waarbij eerder slachtofferschap kan leiden tot een onderschatting van toekomstige risico's. Respondenten die een brand hebben meegemaakt, kunnen hierdoor ten onrechte veronderstellen dat herhaling onwaarschijnlijk is, wat leidt tot passiviteit in preventie (Gardner et al., 1987; Kumagai et al., 2004).

Daarnaast blijkt uit de resultaten dat er een aanzienlijke kenniskloof bestaat met betrekking tot zowel de risico's als de bijbehorende preventieve maatregelen. Slechts 5% van de respondenten

geeft aan volledig op de hoogte te zijn van preventieve maatregelen die zij zelf kunnen nemen, terwijl bijna de helft (48%) aangeeft hierover geen kennis te hebben. Deze bevinding is in overeenstemming met het onderzoek van het Nationaal Crisiscentrum (NCCN, 2023), waarin gesteld wordt dat burgers in beperkte mate bekend zijn met de inhoud van beschermende maatregelen, en deze kennis zelden omzetten in concreet gedrag. Tegelijkertijd geeft 80% van de respondenten aan nooit eerder informatie te hebben ontvangen over natuurbranden of hun risico's, wat wijst op een gebrek aan effectieve risicocommunicatie, zoals ook vastgesteld door Van Straaten, Wolberink en Konings (2024).

Slechts 11% van de respondenten denkt dat de overheid voldoende maatregelen neemt om natuurbranden in hun omgeving te voorkomen. 58% geeft aan niet op de hoogte te zijn van de maatregelen die de overheid neemt ten opzichte van natuurbranden. Dit geeft de kloof tussen burgers en experts weer zoals ook in de literatuur werd gesteld (Slovic, 1987; Cohn et al., 2008; Carroll et al., 2005). Deze kloof kan verklaren waarom inwoners in WUI-gebieden risico's anders inschatten en niet op de hoogte te zijn van de preventieve maatregelen die genomen kunnen worden, dan terreinbeheerders of beleidsmakers. Dit kan leiden tot spanningen of onbegrip over preventieve maatregelen (Remenick, 2018; Carroll et al., 2005).

Tot slot tonen de resultaten aan dat burgers openstaan voor het ontvangen van meer informatie: 78% van de respondenten geeft aan hier behoefte aan te hebben. Deze bevinding suggereert dat, ondanks het lage initiële risicobewustzijn, er ruimte is voor verbetering via gerichte en effectieve communicatie. Zoals eerder gesteld in de literatuur zijn allesomvattende communicatievormen, zoals onder andere rondleidingen en discussies, doeltreffender dan massacommunicatie zoals flyers, in het bevorderen van risicobewust gedrag (McCaffrey et al., 2011; Eriksen & Prior, 2011).

# Conclusie

Op basis van de literatuur en de onderzoeksresultaten kan worden geconcludeerd dat het identificeren van de *wildland Urban Interface* (WUI) een essentiële rol speelt in het voorkomen van onbeheersbare natuurbranden in Limburg. De WUI vormt een kritieke overgangszone waar vegetatie en bebouwing elkaar raken of met elkaar verweven zijn, wat resulteert in een verhoogd risico op natuurbranden en een complexer brandverloop. Het identificeren van deze gebieden maakt het mogelijk om preventieve maatregelen te treffen, zoals het reduceren van brandbare materialen in de *home ignition zone*, het aanpassen van bouwmaterialen en het versterken van risicobewustzijn onder bewoners door middel van gerichte risicocommunicatie.

Hoewel bestaande databanken reeds globale WUI-kaarten aanbieden waarin ook Limburg is opgenomen, blijken deze kaarten onvoldoende fijnmazig om toegepast te worden op lokaal niveau. Desondanks toont het onderzoek aan dat het identificeren van een WUI technisch haalbaar is mits de vereiste GIS kennis. Het identificeren van de WUI is een essentieel instrument binnen een geïntegreerde strategie voor natuurbrandpreventie, met het potentieel om zowel de impact als de complexiteit van de beheersing van natuurbranden in Limburg te verminderen.

Een tweede cruciale bevinding van dit onderzoek betreft de risicoperceptie van inwoners in WUI-gebieden in Lommel. Ondanks het feit dat natuurbranden een feitelijk hoog risico vormen, blijkt de gepercipieerde dreiging onder bewoners relatief laag, vooral wat betreft de inschatting van de kans op natuurbranden en de gevolgen ervan. Deze discrepantie tussen feitelijk en gepercipieerd risico, zoals beschreven in het risicocommunicatiemodel van Van Ruler (1998), benadrukt de noodzaak van overtuigingsgerichte communicatie. Hoewel er signalen zijn van toenemend bewustzijn over toekomstige risico's, vertaalt dit zich zelden in concreet preventief gedrag.

De combinatie van een gebrekkige kennis over preventieve maatregelen en een beperkte toegang tot relevante informatie wijst op tekortkomingen in de bestaande risicocommunicatie. Daarnaast blijkt het vertrouwen in overheidsmaatregelen laag, wat kan leiden tot afstand tussen burgers en experts en het draagvlak voor preventief beleid ondermijnt. Toch biedt de bevinding dat een ruime meerderheid van de respondenten openstaat voor meer informatie perspectief. Dit wijst op een duidelijke behoefte onder burgers, wat kansen biedt voor het ontwikkelen van

gerichte en effectieve communicatiestrategieën afgestemd op het niveau van kennis, ervaring en perceptie van de doelgroep.

Samenvattend bevestigt dit onderzoek dat het in kaart brengen van de WUI niet alleen van beleidsmatig belang is voor natuurbrandpreventie en -beheersing, maar ook fungeert als fundament voor het versterken van risicoperceptie en gedragsverandering bij burgers. Een geïntegreerde aanpak, waarin ruimtelijke analyse en risicocommunicatie hand in hand gaan, is daarom essentieel voor het effectief verminderen van natuurbrandrisico's in Limburg.

# Beperkingen van het onderzoek, beleidsadviezen en verder onderzoek

## 1. Beperkingen van het onderzoek

Er werd in dit eindwerk getracht een zo correct en volledig mogelijk onderzoek te voeren naar de WUI en de risicoperceptie van inwoners in de WUI. Er werden in functie van de haalbaarheid van dit onderzoek wel enkele grenzen getrokken.

In dit onderzoek werd de focus gelegd op de inwoners en niet op bedrijven, recreatieparken of bezoekers aan recreatiedomeinen. De risicoperceptie bij deze verschillende doelgroepen en preventieve maatregelen die zij kunnen nemen, komen mogelijk niet overeen met de resultaten in dit onderzoek.

Daarnaast werd gekozen om voor de tweede onderzoeksvraag enkel de inwoners in een WUI-gebied in de stad Lommel te bevragen. Door deze beperkte geografische spreiding kunnen de resultaten ook niet veralgemeend worden naar heel Limburg, maar enkel tot Lommel. De beperkingen in de representativiteit werden reeds bij methodologische beperkingen van dit onderzoek aangehaald (Deel 2, 2.5 Methodologische beperkingen).

Tot slot is er een uitgebreide GIS kennis noodzakelijk voor het identificeren van een WUI. Deze kennis ontbreekt bij de onderzoeker. De basis GIS kennis heeft er voor gezorgd dat er een WUI geïdentificeerd kon worden in Lommel, maar dit was tijdsintensief. Voor de uitwerking van de identificatie van WUI-gebieden in Limburg is de tussenkomst van een GIS-expert vereist.

## 2. Beleidsadvies

### 2.1. Ruimtelijke planning en risico-inventarisatie

Om de WUI in Limburg te identificeren, dienen er hoge resolutie data verzameld en verwerkt te worden. Idealiter is deze data dynamisch waardoor de identificatie van de WUI mee evolueert met de veranderingen in vegetatie en ruimtelijke ordening. Dit biedt een betere basis voor de risicobeoordeling en prioritering van preventieve maatregelen.

Daarnaast dienen de WUI-gebieden mee opgenomen te worden in omgevingsplannen, vergunningstrajecten en bestemmingsplannen, zoals dit ook gebeurt met overstromingsgevoelige gebieden. Zo worden nieuwe verkavelingen op locaties met een hoge natuurbrandgevoeligheid vermeden.

Tot slot dienen er concrete richtlijnen te worden opgesteld voor de landschapsinrichting in WUI-gebieden. Hier dienen de bufferzones geïdentificeerd te worden en de preventieve maatregelen die genomen kunnen worden door de burger en door de overheid.

De Dienst Noodplanning en Crisisbeheer engageert zich om de WUI te identificeren in Limburg. Omwille van het niche onderwerp en de nodige GIS-kennis zullen mogelijke samenwerkingen met de hogeschool PXL bekeken worden.

### 2.2. Effectieve en overtuigingsgerichte risicocommunicatie

Er dient een strategie voor risicocommunicatie uitgeschreven te worden op maat van inwoners in een WUI-gebied op korte termijn. De informatie dient afgestemd te worden op het kennisniveau, de perceptie en de ervaringen van de inwoners. Eerst moet er gebruik gemaakt worden van overtuigingsgerichte strategieën, zoals Ruler voorstelt, om het bewustzijn te creëren.

De communicatie moet niet overgebracht worden via flyers maar op interactieve manieren zoals bijvoorbeeld via infosessies en rondleidingen waarin inwoners de risico's in hun eigen omgeving leren herkennen en bespreken. Daarnaast dient er ook transparant gecommuniceerd te worden over de maatregelen die de overheid neemt. Om een groter vertrouwen te krijgen in de overheid dient er helder gecommuniceerd te worden over maatregelen die genomen worden, waarom deze genomen worden en welke rol de burger hier in kan spelen.

De Dienst Noodplanning en Crisisbeheer engageert zich om hier het voortouw in te nemen en om een campagne uit te rollen voor inwoners van WUI in Limburg.

### 2.3. Betrokkenheid en zelfredzaamheid van de burger

Door middel van een langlopende sensibiliseringscampagne kan blijvend aandacht gevraagd worden voor de risico's van natuurbranden en het gedrag van burgers in WUI-gebieden. Er kunnen praktische *toolkits* ontwikkeld worden, zoals firewise USA, in een Vlaamse context en deze verspreiden via lokale besturen en hulpdiensten. Zo worden burgers aangemoedigd om preventieve maatregelen te nemen op lange termijn.

## 3. Verder onderzoek

Een vervolgstudie kan nagaan of de risicoperceptie en preventief gedrag bij inwoners van WUI-gebieden in Lommel overeenkomt met de andere gebieden in Limburg en hoe deze evolueren in tijd. Na de opstart van de risicocommunicatie en sensibiliseringcampagnes zou idealiter de risicoperceptie van de burger regelmatig gemeten moeten worden om de effectiviteit van de campagnes na te gaan. Dit onderzoek zou zich kunnen uitbreiden tot alle risico's die door het NCCN geïdentificeerd zijn en in een groter gebied naar analogie met de crisis- en risicobarometer in Nederland. Zo kan de risicoperceptie en de mogelijke verschuivingen hierin, in zijn geheel gemeten worden bij de inwoners in Limburg.

Bijkomend zou een effectiviteitsonderzoek naar risicocommunicatie strategieën interessant zijn. Zo kunnen we als dienst achterhalen welke communicatievormen het meest doeltreffend zijn in het verhogen van het risicobewustzijn en de bereidheid van de burger tot het nemen van maatregelen.

Daarnaast kan een onderzoek naar ruimtelijke inrichting en bouwpraktijken in WUI-gebieden ook interessant zijn. Zo kunnen er gedegen stedenbouwkundige voorschriften opgesteld worden en kunnen woningen aangepast worden aan de natuurbrandrisico's. Zo kunnen er richtlijnen ontwikkeld worden voor natuurbrandveilig bouwen in WUI-gebieden.

# Bibliografie

- Alcasena, F. J., Evers, C. R., & Vega-Garcia, C. (2018). The wildland-urban interface raster dataset of Catalonia. *Data in Brief*, 17, 124–128. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2017.12.066>
- Baert, D. & De Hert, J. (23 januari 2025). Nieuwe bosbrand uitgebroken in Los Angeles, duizenden mensen op de vlucht. *VRT Nieuws*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/kijk/2025/01/08/brand-los-angeles-pacific-palisades-2-mimir-747d7e15-ab58-41c4-8/>
- Bakker, M. & Mertens, C. (2019). *Gedrag beïnvloeden met risicocommunicatie*. Instituut Fysieke Veiligheid.
- Bar-Massada, A., Alcasena, F., Schug, F. & Radeloff, V.C., 2023, The wildland – urban interface in Europe: Spatial patterns and associations with socioeconomic and demographic variables. *Landscape and urban planning*, volume 235, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104759>
- Bar-Massada, A., Radeloff, V. C. & Stewart, S. (2014) I. Biotic and abiotic effects of human settlements in the wildland–urban interface. *BioScience*, volume 64, issue 5, pp. 429–437.
- Beauvais, K., Grassi, R., & Gleasman, F. (2023). Firewise Landscaping: Homeowner Knowledge, Behaviors and Educational Preferences
- Beebe, G.S. & Omi, P.N. (1993) Wildland burning: The perception of risk. *Journal of Forestry*. 91(9), pp.19-24
- Bento-Gonçalves, A. & Vieira, A. Wildfires in the wildland–urban interface: key concepts and evaluation methodologies. *Sci. Total Environ.* 707, 135592 (2020).
- Bijleveld, C. C. J. H. (2015). *Methoden en Technieken van Onderzoek in de Criminologie*. Den Haag: Boom Lemma Uitgevers.
- Brandweer Nederland (2021) Toolbox gebiedsgerichte aanpak natuurbrandbeheersing.

- Brenkert-Smith, H., Champ, P. A., & Flores, N. (2012). Trying not to get burned: understanding homeowners' wildfire risk-mitigation behaviors. *Environmental Management*, 50(6), pp. 1139- 1151.
- Brouwer, N., Kok, E., Slakhorst, J. & Willemsen, E. (2017). *Natuurbrandbeheersing in Nederland*. Instituut Fysieke Veiligheid.
- Butler, C.P., 1976. The urban/wildland fire interface, *Fire prevention notes California department of forestry*, Volume 10, September 1976, p. 1-14
- Carlson, A. R., Helmers, D. P., Hawbaker, T. J., Mockrin, M. H., & Radeloff, V. C. (2022). The wildland-urban interface in the United States based on 125 million building locations. *Ecological Applications*, 32. <https://doi.org/10.1002/eap.2597>
- Carroll, M.S., Cohn, P.J., Seesholtz, D.N. & Higgins, L. L. (2005). Fire as a galvanizing and fragmenting influence on communities: The case of the Rodeo-Chediski fire. *Society and Natural Resources*. 18(4), pp. 301 -320.
- Cohen, J., (2019) A more effective approach for preventing Wildland Urban fire disasters.
- Cohn, P.J., Williams, R.D. & Carroll, M.S., (2008) Wildfire risk and attribution: Viewpoints of wildland-urban interface residents. In W. Martin, C. Raish, & B. Kents (Eds.), *Wildfire risk: Human perceptions and management implications*, pp. 23-43. Washington, DC: Resources for the Future.
- DAVIS, J. (1990) The wildland-urban interface. Paradise or battleground? *J. For.* 95(10), pp.18-22.
- Del Giudice, L., Arca, B., Scarpa, C., Pellizzaro, G., Duce, P., & Salis, M. (2021). The wildland-anthropogenic interface raster data of the Italy-France maritime cooperation area (Sardinia, Corsica, Tuscany, Liguria, and Provence-Alpes-Cote ^ d'Azur). *Data in Brief*, 38, Article 107355. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.107355>
- Depicker, A., De Baets, B., & Baetens, J. M. (2018) A first wildfire risk assessment for Belgium.
- Depicker, A., De Baets, B., and Baetens, J. M. (2020) Wildfire ignition probability in Belgium, *Natural Hazards and earth system sciences*, 20, pp. 363-376, <https://doi.org/10.5194/nhess-20-363-2020>.

- Dikmans, B. (2013). Rapportage Taskforce Natuurbranden. Tussenresultaten van de bestuurlijke Taskforce Natuurbranden en een vooruitblik op 2014. Nederland, provincie Noord-Brabant.
- Eriksen, C., & Prior, T. (2011). The art of learning: wildfire, amenity migration and local environmental knowledge. *International Journal of Wildland Fire*, 20(4), pp. 612-624
- Federaal Kenniscentrum voor de Civiele Veiligheid (2013, augustus). Nationaal Actieplan natuurbranden.
- Fernandez-Anez N, Krasovskiy A, Müller M, et al. Current Wildland Fire Patterns and Challenges in Europe: A Synthesis of National Perspectives. *Air, Soil and Water Research*. 2021;14. doi:10.1177/11786221211028185
- Gardner, P.D., Cortner, H.J. & Widaman, K. (1987). The risk perceptions and policy response toward wildland fire hazards by urban homeowners. *Landscape Urban Planning*. 14, pp. 163-172.
- Gaspar, V. & et al. (2022). The busiest day since the war / maximum load on the system. *Samen leren van natuurbranden*, pp. 6-7.
- Gijselaar, M., (2023). Naar een brandveiligere natuur: Aanbevelingen voor een preventief beleid rond ontstaan en escalatie van natuurbranden [Eindwerk PGRM, Campus Vesta]
- Gimello, F. (2025). From Embers to Rumors: Decoding the Societal Impact of the January 2025 Los Angeles Wildfires on Misinformation.
- Gutteling, J. M., Baan, M., Kievik, M., & Stone, K. (2010). GEEN PANIEK!. *Kijk op waterveiligheid: perceptie en communicatie van risico's van overstromingen*, pp. 151-169.
- Gutteling, J. M., Baan, M., Kievik, M., & Stone, K. (2010). GEEN PANIEK!. *Kijk op waterveiligheid: perceptie en communicatie van risico's van overstromingen*, pp. 151-169.

- Kruk, R.W., Van Geertsom, J., Royen, A., & Bourland, N. (2025). Is Belgium ready for more frequent and intense wildfires? Analysis of the Belgian state of play and insights from the international context. Brussels: Climate Risk Assessment Center and National Geographic Institute.
- Kumagai, Y., S.E. Daniels, MS. Carroll, J.C., Bliss, & J.A. Edwards. (2004). Causal reasoning processes of people affected by wildfire: Implications for agency-community interactions and communications strategies. *Western Journal of Applied Forestry*. 19(3), pp.184-194.
- Lampin-Maillet, C., Jappiot, M., Long, M., Bouillon, C., Morge, D., & Ferrier, J.-P. (2010). Mapping wildland-urban interfaces at large scales integrating housing density and vegetation aggregation for fire prevention in the South of France. *Journal of Environmental Management*, 91, 732–741. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.10.001>
- Liu Z., Wimberly M. C., Lamsal A., Sohl T. L. & Hawbaker T. J. (2015) Climate change and wildfire risk in an expanding wildland–urban interface: a case study from the Colorado front range corridor. *Landsc. Ecol.* 30, pp. 1943–57
- McCaffrey, S. M., Stidham, M., Toman, E., & Shindler, B. (2011). Outreach programs, peer pressure, and common sense: What motivates homeowners to mitigate wildfire risk?. *Environmental Management*, 48, pp. 475-488
- Meerbergen, S., Michiels, C., Cardoen, S. & Arnoudt, R. (30 mei 2023). Brand in Hoge Venen: provinciaal rampenplan van kracht, hulpdiensten blijven op terrein. *VRT Nieuws*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2023/05/29/veenbrand-in-hoge-venen-brandweer-vraagt-versterking-aan-duitsl/>
- Mell, W. E., Manzello, S. L., Maranghides, A., Butry, D. and Rehm R. G. (2010) The wildland–urban interface fire problem—current approaches and research needs. *Int. J. Wildland Fire*, 19, pp. 238–51.
- Merckx, V. (28 januari 2025). Klimaatverandering verandert Los Angeles in luciferdoosje: nu al 2 keer meer droge periodes dan 150 jaar geleden. *vrtnws.be*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2025/01/28/klimaatverandering-los-angeles-bosbranden/>

- Ministerie van Veiligheid en Justitie Landelijke Kerngroep Natuurbranden (2012). Handreiking “Landelijke Natuurbrand Boodschap 2013”. Communiceren over risico’s van en zelfredzaamheid bij droogte en natuurbrand.
- Misana-Ter Huurne, E. (2017). Risicocommunicatie risicovolle bedrijven: Onderzoek naar wensen, behoeften en effectiviteit. Enschede, Nederland: Saxion.
- Mitsopoulos, I., Mallinis, G., Dimitrakopoulos, A., Xanthopoulos, G., Eftychidis, G., & Goldammer, J. G. (2020). Vulnerability of peri-urban and residential areas to landscape fires in Greece: Evidence by wildland-urban interface data. *Data in Brief*, 31, Article 106025. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106025>
- Modugno, S., Balzter, H., Cole, B. & Borelli, P., 2016, Mapping regional patterns of large forest fires in Wildland–Urban Interface areas in Europe, *Journal of environmental management*, Volume 172, pages 112-126 <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.02.013>
- Motivaction (2019). Risico- en crisisbarometer: Voorjaar 2019. Geraadpleegd op Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid: <https://www.nctv.nl/documenten/publicaties/2019/04/30/risico--encrisisbarometer-voorjaar-2019>
- Mortelmans, D. (2016). Het kwalitatief onderzoeksdesign. In T. Decorte & D. Zaitch (Reds.). *Kwalitatieve methoden en technieken in de criminologie*. Leuven: Acco, pp. 82-130.
- Nationaal Crisiscentrum NCCN, (2024). Belgian National Risk Assessment 2023-2026.
- Nationaal Crisiscentrum NCCN, (2023). Management summary Onderzoeksresultaten Risk2Alert.
- National Authority for Emergency and Civil Protection Portugal, (2018). Safe Village, Safe People – Implementation Support Guide.
- NFPA. (2022). Firewise USA Program Toolkit: Residents reducing wildfire risks.
- Pastor, E., Muñoz, J. A., Caballero, D., Àgueda, A., Dalmau, F., & Planas, E. (2020). Wildland–urban interface fires in Spain: summary of the policy framework and recommendations for improvement. *Fire technology*, 56(5), pp. 1831-1851.

- Paton, D. (2003). Disaster preparedness: a social-cognitive perspective. *Disaster Prevention and Management*, 12 (3), pp. 210-216.
- Pérez-Hayos, A., Garicia-Haro, F.J. & San-Miguel-Ayanz, J. (2012). Convetnional and fuzzy comparisons of large scale land cover products: Application to Corine, GLC2000, MODIS and GlobCover in Europe. *ISPRS Journal of photogrammetry and remote sensing*, 74, pp. 185-201.
- Pinto, D. M., & Barreiros, J. P. (2024). The'Safe Village, Safe People'programs in Carregal do Sal, Portugal. *XVIII Jornadas Internacionais sobre Grandes Problemáticas do Espaço Europeu: livro de resumos*.
- Platt, R. (2010) The Wildland–Urban Interface: Evaluating the Definition Effect, *Journal of Forestry*, Volume 108, Issue 1, January 2010, p.9–15, <https://doi.org/10.1093/jof/108.1.9>
- Raad van de Europese Unie, (14 oktober 2024). VN-klimaatconferentie: EU pleit ervoor de 1,5 °C-doelstelling binnen bereik te houden [Persbericht]. Geraadpleegd op 27 oktober 2024, van <https://www.consilium.europa.eu/nl/press/press-releases/2024/10/14/un-climate-change-conference-eu-calls-for-efforts-to-keep-the-15-c-goal-within-reach/>
- Radeloff, V. C. & et al (2018). Rapid growth of the US wildland-urban interface raises wildfire risk *Proc. Natl Acad. Sci.* 115, pp. 3314–3319.
- Radeloff, V. C., Hammer, R. B., Stewart, S. I., Fried, J. S., Holcomb, S. S., & McKeefry, J. F. (2005). The Wildland-Urban Interface in the United States. *Ecological Applications*, 15, pp. 799–805. <https://doi.org/10.1890/04-1413>
- Remenick, L. (2018). The Role of Communication in Preparation for Wildland Fire: A Literature Review. *Environmental Communication*, 12, pp. 154-176 [doi:10.1080:17524032.2017.1346519](https://doi.org/10.1080/17524032.2017.1346519)
- Schug, F., Bar-Massada, A., Carlson, A.R. & et al. (2023) The global wildland–urban interface. *Nature*, 621, pp. 94–99. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06320-0>
- Slovic, P. (1987). The perception of risk. *Science*. 236(4799), pp. 280-285.
- Stewart, S.I., Radeloff, V.C., Hammer, R.B. & Hawbaker, T.J. (2007). Defining the Wildland–Urban Interface. *Journal of Forestry*, 105(4), pp. 201–207.

- Stewart S I, Wilmer B, Hammer R B, Aplet G H, Hawbaker T J, Miller C and Radeloff V C  
2009 Wildland-urban interface maps vary with purpose and context *J. For.* **107** 78–83  
(available at: [www.fs.usda.gov/research/treesearch/34152](http://www.fs.usda.gov/research/treesearch/34152))
- Tang, W., He, C., Emmons, L. & Zhang, J., (2024). Global expansion of wildland-urban interface (WUI) and WUI fires: insights from a multiyear worldwide unified database (WUWUI), *Environmental Research Letters*, Volume 19, Issue 4, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad31da>
- Tedim, F., Pinto, D. M., Correia, F., & Leone, V. (2022). Experiences of “Safe Village” and “Safe People” Programs to Enhance Wildfire Risk Reduction and Preparedness in Portugal: Implications for Policy. *Environmental Sciences Proceedings*, 17(1), p. 63.
- Ter Huurne, E. (2008). Information seeking in a risky world : the theoretical and empirical development of FRIS : a Framework of Risk Information Seeking.
- Terpstra, T., & Gutteling, J. M. (2008). Households’ perceived responsibilities in flood risk management in The Netherlands. *International Journal of Water Resources Development*, 24(4), pp. 555-565. doi: 10.1080/07900620801923385
- Theobald, D. M., & Romme, W. H. (2007). Expansion of the US wildland–urban interface. *Landscape and Urban Planning*, 83, pp. 340–354. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.06.002>
- Toman, E., Shindler, B., & Brunson, M. (2006). Fire and fuel management communication strategies: Citizen evaluations of agency outreach activities. *Society and Natural Resources*, 19(4), pp. 321- 336
- Treutens, J. (9 januari 2025). Waarom de bosbranden in Los Angeles zó verwoestend zijn. *vrtnws.be*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2025/01/09/explainer-bosbranden-los-angeles/>
- US Department of Interior (USDI) and US Department of Agriculture (USDA). (2001). Urban wildland interface communities within vicinity of federal lands that are at high risk from wildfire. *Federal Register*, 66(3), pp. 751–777.
- US Department of Interior (USDI) and US Department of Agriculture (USDA). (1995). Federal Wildland Fire management policy & program review.

- Vacca, P., Caballero, D., Pastor, E. & Planas, E. (2020). WUI fire risk mitigation in Europe: A performance-based design approach at home-owner level, *Journal of safety science and resilience*, 1(2), pp. 97-105.
- Van Duin, M., & Wijkhuijs, V. (2023). Lessen uit crises en mini-crisis-Klimaatverandering en extreem weer.
- Van Gulik, A.T.W. (2008). Natuurbrand, een Onderschat Risico. Kwantitatieve en kwalitatieve benadering om te komen tot bestuurlijke en operationele prioritering in risico's in de Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland [Scriptie Master of Public Safety, Delft TopTech, Nederland]
- Van Ruler, B. (1998). Strategisch management van communicatie: introductie van het communicatiekruispunt. Deventer: Samsom.
- Van Straaten, G., Wolberink, J. & Konings, F., (2024). Risico- en crisisbarometer najaar 2024.
- Van Riemsdijk, M. (2013). Natuurbranden in Nederland. [Bachelor's thesis Aarde en Economie, Vrije Universiteit Amsterdam Faculteit der Aard en Levenswetenschappen, Nederland]
- Verhoeven, B. & et al. (2023). Natuurbrandsignaal '23. Nederlands Instituut Publieke Veiligheid. Geraadpleegd op 27 oktober 2024, van <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2023/04/20230123-NIPV-Natuurbrandsignaal-23.pdf>
- Vilar, L., Garrida, J., Echavarria, P., Martinez-Vega, J. & Martin M.P. (2019). Comparative analysis of CORINE and climate change initiative land cover maps in Europe: Implications for wildfire occurrence estimation at regional and local scales. *International journal of applied earth observation and geoinformation*, 78, pp. 102-117.

# Bijlagen

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Bijlage 1: Begeleidende brief – WUI-gebied 1 .....                 | 555 |
| Bijlage 2: Begeleidende brief – WUI-gebied 2 .....                 | 566 |
| Bijlage 3: Blanco vragenlijst risicoperceptie inwoners in WUI..... | 577 |

# Bijlage 1: Begeleidende brief – WUI-gebied 1

29 maart 2025

Beste inwoner van Lommel,

Dit is een onderzoek voor de opleiding postgraduaat rampenmanagement door de dienst Noodplanning en Crisisbeheer van de gouverneur Limburg (DNC) in samenwerking met de hulpverleningszone Noord-Limburg.

In deze vragenlijst willen we graag weten hoe jij denkt over natuurbranden. We willen beter begrijpen hoe mensen die in de buurt van natuurgebieden wonen, denken over natuurbranden en hoe zij zich hierop zouden voorbereiden. Je antwoorden helpen ons om beter te begrijpen hoe men kijkt naar het risico van natuurbranden en helpen de hulpdiensten om zich beter voor te bereiden op de aanpak van natuurbranden.

De vragenlijst neemt slechts vijf minuten tijd in beslag en is volledig anoniem. Je persoonlijke gegevens worden niet verzameld. Indien je benieuwd bent naar de resultaten van het onderzoek kan je je emailadres achterlaten die voor geen ander doeleinde gebruikt zal worden.

We vragen je om de vragen eerlijk in te vullen, zodat we een goed beeld krijgen van hoe inwoners naar natuurbranden kijken.

Bij vragen kan je me steeds contacteren op het volgende emailadres: [robine.laurijssen@limburg.be](mailto:robine.laurijssen@limburg.be)

De vragenlijst kan je terugvinden via onderstaande link of QR-code:

<https://forms.office.com/e/gkDx6FELcp>



Alvast bedankt voor je deelname!

Met vriendelijke groet,

Robine Laurijssen  
Dienst Noodplanning en Crisisbeheer gouverneur Limburg  
[Robine.laurijssen@limburg.be](mailto:Robine.laurijssen@limburg.be)



## Bijlage 2: Begeleidende brief – WUI-gebied 2

29 maart 2025

Beste inwoner van Lommel,

Dit is een onderzoek voor de opleiding postgraduaat rampenmanagement door de dienst Noodplanning en Crisisbeheer van de gouverneur Limburg (DNC) in samenwerking met de hulpverleningszone Noord-Limburg.

In deze vragenlijst willen we graag weten hoe jij denkt over natuurbranden. We willen beter begrijpen hoe mensen denken over natuurbranden en hoe zij zich hierop zouden voorbereiden. Je antwoorden helpen ons om beter te begrijpen hoe men kijkt naar het risico van natuurbranden en helpen de hulpdiensten om zich beter voor te bereiden op de aanpak van natuurbranden.

De vragenlijst neemt slechts vijf minuten tijd in beslag en is volledig anoniem. Je persoonlijke gegevens worden niet verzameld. Indien je benieuwd bent naar de resultaten van het onderzoek kan je je emailadres achterlaten die voor geen ander doeleinde gebruikt zal worden.

We vragen je om de vragen eerlijk in te vullen, zodat we een goed beeld krijgen van hoe inwoners naar natuurbranden kijken.

Bij vragen kan je me steeds contacteren op het volgende emailadres: [robine.laurijssen@limburg.be](mailto:robine.laurijssen@limburg.be)

De vragenlijst kan je terugvinden via onderstaande link of QR-code:

<https://forms.office.com/e/rJURpMVHJ8>



Alvast bedankt voor je deelname!

Met vriendelijke groet,

Robine Laurijssen  
Dienst Noodplanning en Crisisbeheer gouverneur Limburg  
[Robine.laurijssen@limburg.be](mailto:Robine.laurijssen@limburg.be)



# Bijlage 3: Blanco vragenlijst risicoperceptie inwoners in WUI

## Vragenlijst over natuurbranden

Beste inwoner van Lommel,

Dit is een onderzoek voor de opleiding postgraduaat rampenmanagement door de dienst Noodplanning en Crisisbeheer van de gouverneur Limburg (DNC) in samenwerking met de hulpverleningszone Noord-Limburg.

In deze vragenlijst willen we graag weten hoe jij denkt over natuurbranden. We willen beter begrijpen hoe mensen die in de buurt van natuurgebieden wonen, denken over natuurbranden en hoe zij zich hierop zouden voorbereiden. Je antwoorden helpen ons om beter te begrijpen hoe men kijkt naar het risico van natuurbranden en helpen de hulpdiensten om zich beter voor te bereiden op de aanpak van natuurbranden.

De vragenlijst neemt slechts vijf minuten tijd in beslag en is volledig anoniem. Je persoonlijke gegevens worden niet verzameld. Indien je benieuwd bent naar de resultaten van het onderzoek kan je je emailadres achterlaten die voor geen ander doeleinde gebruikt zal worden.

We vragen je om de vragen eerlijk in te vullen, zodat we een goed beeld krijgen van hoe inwoners naar natuurbranden kijken.

Bij vragen kan je me steeds contacteren op het volgende emailadres: [robine.laurijssen@limburg.be](mailto:robine.laurijssen@limburg.be)

Alvast bedankt voor je deelname!

Met vriendelijke groet,  
Robine Laurijssen - Dienst Noodplanning en Crisisbeheer gouverneur Limburg

## Natuurbranden

In dit deel van de enquête willen we meer weten over hoe jij het risico van natuurbranden in jouw omgeving inschat. Dit helpt ons te begrijpen hoe mensen denken over de kans op brand en de gevolgen hiervan.

Hoe groot schat u de kans op een natuurbrand in uw omgeving op dit moment?

- ☐ Zeer klein
- ☐ Klein
- ☐ Groot
- ☐ Zeer groot

Hoe groot schat u de kans op een natuurbrand in uw omgeving in de toekomst?

- ☐ Zeer klein
- ☐ Klein
- ☐ Groot
- ☐ Zeer groot

Heeft u ooit zelf een natuurbrand in uw omgeving meegemaakt?

- ☐ Ja, meerdere keren
- ☐ Ja, één keer
- ☐ Nee

Welke gevolgen zou een natuurbrand hebben voor u en uw omgeving?

Heeft u eerder informatie ontvangen over natuurbranden en de risico's daarvan?  
(bijvoorbeeld van de stad, brandweer, provincie, ...)

- ☐ Ja
- ☐ Nee
- ☐ Weet ik niet

Zou u hier graag meer informatie over ontvangen?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Denkt u dat de overheid voldoende maatregelen neemt om natuurbranden te voorkomen in uw omgeving?

- ☐ Ja, voldoende
- ☐ Nee, onvoldoende
- ☐ Weet ik niet

## Wat kunt u doen tegen Natuurbranden?

In dit deel van de enquête willen we graag weten in hoeverre u op de hoogte bent van voorzorgsmaatregelen tegen natuurbranden en welke stappen u al heeft genomen. Dit helpt ons te begrijpen of mensen bereid zijn om voorzorgsmaatregelen te nemen.

Bent u op de hoogte van de voorzorgsmaatregelen die u kunt nemen om het risico van natuurbranden te verkleinen?

- ☐ Ja, ik ben volledig op de hoogte
- ☐ Ja, ik ben gedeeltelijk op de hoogte
- ☐ Nee, ik ben niet op de hoogte
- ☐ Ik weet het niet

Welke voorzorgsmaatregelen heeft u zelf al genomen om het risico op natuurbranden te verkleinen? (meerdere antwoorden mogelijk)

- ☐ Vegetatie rondom mijn woning onderhouden (bv. gras kort houden, brandbare materialen verwijderen)
- ☐ Bladeren en vegetatie verwijderen van daken, dakgoten en terrassen
- ☐ Brandbare materialen zoals hout of gasflessen niet tegen mijn woning plaatsen
- ☐ Onkruidbestrijding rondom mijn woning
- ☐ Ik heb geen specifieke maatregelen genomen
- ☐ Andere

In hoeverre vindt u dat er voldoende informatie beschikbaar is over maatregelen om natuurbranden te voorkomen?

- ☐ Er is meer dan genoeg informatie beschikbaar
- ☐ Er is voldoende informatie beschikbaar
- ☐ Er is weinig informatie beschikbaar
- ☐ Er is helemaal geen informatie beschikbaar

Zou u sneller maatregelen nemen om natuurbranden te voorkomen als u meer informatie zou krijgen over dit onderwerp?

- ☐ Ja, zeker
- ☐ Ja, waarschijnlijk
- ☐ Nee, onwaarschijnlijk
- ☐ Nee, helemaal niet

## Einde van de vragenlijst!

Dankjewel om deze vragenlijst in te vullen! De antwoorden zullen volledig anoniem verwerkt worden.

Indien je graag meer informatie wenst over natuurbranden kan je dit vinden op de volgende websites:

<https://crisis-limburg.be/natuurbrand-risko/>  
<https://noord-limburg.be/overlevingszone.be/>

Bij vragen kan je steeds terecht via [robine.laurijssen@limburg.be](mailto:robine.laurijssen@limburg.be)

Wil je graag informatie of resultaten ontvangen over het onderzoek? Dan mag je je emailadres hier achterlaten.