

Van Mourik Broekmanweg 6  
2628 XE Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 30 00  
F +31 88 866 30 10

## TNO-rapport

**TNO 2017 R10173A**

# Fysieke risico's van hennepkwekerijen in de leefomgeving

Datum	17 mei 2017
Auteur(s)	Mw Ir. R.M.L. Nelisse Mw Dr. K.E. Bektas Ing. P. Kuindersma
Exemplaarnummer	2017.0100303439A
Aantal pagina's	28 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	
Opdrachtgever	Onderzoeksraad voor Veiligheid De heer E. Moonen Postbus 95404 2509 CK DEN HAAG
Projectnaam	
Projectnummer	060.26031

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2017 TNO

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>3</b>
1.1	Vraagstelling .....	3
1.2	Scope.....	3
1.3	Aanpak.....	3
1.4	Betrokken partijen .....	5
1.5	Verklarende woordenlijst .....	5
<b>2</b>	<b>Modelkwekerijen.....</b>	<b>7</b>
2.1	Inleiding.....	7
2.2	Typen gebouwen.....	7
2.3	Typen kwekerijen .....	9
2.4	Modelkwekerijen.....	12
2.5	Meest voorkomende modelkwekerijen .....	13
<b>3</b>	<b>Risico's .....</b>	<b>15</b>
3.1	Inleiding.....	15
3.2	Toegepaste installaties .....	16
3.3	Oorzaken en gevolgen.....	18
3.4	Risicoprofielen.....	20
3.5	Interpretatie risicoprofielen.....	22
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen .....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Ondertekening.....</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Referenties.....</b>	<b>27</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Vraagstelling

De Onderzoeksraad voor Veiligheid maakt zich zorgen over de fysieke veiligheid in de woonomgeving als gevolg van aanwezige hennepkwekerijen. Burgers moeten er van uit kunnen gaan dat zij veilig kunnen wonen en de overheid moet er op toezien dat burgers niet worden blootgesteld aan onaanvaardbare risico's volgend uit de aanwezigheid van hennepkwekerijen in hun woonomgeving. Inzicht in deze risico's is daarom belangrijk. Een globale verkenning laat zien dat hennepkwekerijen in ieder geval gepaard gaan met de fysieke veiligheidsrisico's brand, instorting en ongezond leefklimaat.

De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft behoefte aan een onderbouwd beeld van deze risico's. De volgende vragen zijn hierbij relevant:

1. Welke risico's brengt een (gemiddelde) hennepkwekerij in een gebouw met zich mee voor omwonenden?
2. Hoe reëel zijn deze risico's (de kans van optreden en de gevolgen) in kwalitatieve zin?
3. Kunnen bovenstaande punten 1 en 2 worden getoetst en onderbouwd op basis van bestaande ervaringen uit het veld?

De Onderzoeksraad voor de Veiligheid heeft aan TNO gevraagd hier een onderzoek naar uit te voeren. Uiteindelijk moeten de resultaten van het onderzoek zoals deze in voorliggend rapport zijn vastgelegd, bijdragen aan de bewustwording bij betrokken partijen (waaronder burgers) van de fysieke veiligheidsrisico's in de woonomgeving als gevolg van aanwezige hennepkwekerijen.

## 1.2 Scope

Het onderzoek richt zich op de fysieke veiligheidsrisico's van de omwonenden van een hennepkwekerij. Het gaat daarbij in het bijzonder om de risico's van letsel en dood ten gevolge van brand, instorting en een ongezond leefklimaat.

Daarbij wordt alleen gekeken naar de risico's voor omwonenden, dus die mensen die in de directe omgeving van de kwekerij wonen. De risico's voor aanwezigen in de kwekerij of mensen die de kwekerij binnentreden en ruimen worden niet beschouwd. Ook de risico's voor mensen die na de ruiming van een kwekerij in de woning komen te wonen, worden buiten beschouwing gelaten.

Daarnaast blijven de gevolgen anders dan voor mensen, zoals bijvoorbeeld economische schade door instorting en milieuschade buiten beschouwing.

## 1.3 Aanpak

Een objectieve aanpak gebaseerd op historische data is niet mogelijk, aangezien de data over (het optreden van) risico's hiervoor ontbreken.

Daarom is ervoor gekozen om experts afgevaardigd door verschillende partijen met kennis en ervaring over de situatie rondom hennepkwekerijen de benodigde inbreng te laten leveren. Daartoe is op 16 december 2016 een workshop georganiseerd met vertegenwoordigers van betrokken partijen.

Deze aanpak is niet volledig objectief, omdat alle deelnemers vanuit hun eigen perspectief naar risico's van hennepkwekerijen kijken. Om ervoor zorg te dragen dat de verkregen data ondanks deze beperkingen zo objectief, volledig en representatief mogelijk is, is gekozen voor een workshop vorm die gekenmerkt wordt door een opzet volgens de Delphi methode. Dit wil zeggen een opzet waarin de verschillende experts zowel gevraagd wordt om individueel hun inschatting te geven (om zoveel mogelijk bias te voorkomen) waarna de individuele inschattingen gepresenteerd en besproken worden en weer aangepast kunnen worden (om op basis van de synergie tussen experts een vollediger en representatiever beeld te krijgen).

Risico is de kans vermenigvuldigd met het gevolg. Het risico wordt derhalve bepaald door de kans op letsel of overlijden van omwonenden en door de omvang van de gevolgen. De kans op letsel of overlijden wordt bepaald door het gevaar van de hennepkwekerij. De aanwezigheid van de hennepkwekerij zorgt voor een verhoogde kans op gevaar voor omwonenden. De eigenschappen van die kwekerij zorgen voor de mate waarin die kans toeneemt. De omvang van de gevolgen wordt met name bepaald door de nabijheid van omwonenden tot de hennepkwekerij. De aanwezigheid van veel omwonenden zorgt voor een vergroot gevolg als zich een incident met de kwekerij voordoet. De eigenschappen van het gebouw waarin de kwekerij is gehuisvest, zijn bepalend voor het aantal omwonenden en daarmee voor de omvang van die gevolgen: meer omwonenden in de nabije omgeving levert potentieel grotere gevolgen op. Het type kwekerij en het type gebouw zijn daarmee bepalend voor de omvang van het risico.

Aangezien de inschatting van het risico voor omwonenden door een tweetal hoofdkarakteristieken wordt beïnvloed, namelijk het type gebouw en het type hennepkwekerij is er voor gekozen om eerst de meest voorkomende (en onderscheidende) combinaties te bepalen, waarna voor ieder van deze combinaties een inschatting van het risico gemaakt is. Deze combinaties vormen de zogenaamde "Modelkwekerijen" (zie ook par. 2.1). Deze stap zorgt ervoor dat alle experts in de sessie een duidelijk referentiekader hebben bij het maken van de inschattingen, zodat eventuele verschillen voortkomen uit een verschil in inzicht en niet uit het een verschil in uitgangspunten. Aanvullend zijn de ongewenste gebeurtenissen geïnventariseerd die een gevaar voor de omgeving in kunnen houden en is voor deze ongewenste gebeurtenissen voor ieder van de modelkwekerijen het risico bepaald.

Ter voorbereiding op de workshop heeft TNO informatie verzameld en binnen de kaders van de opzet van de workshop uitgewerkt. Deze informatie is getoetst in de workshop bij de deelnemers.

De gevolgde methode onderscheidt de volgende stappen:

1. Vaststellen in welke soort gebouwen in de woonomgeving hennepkwekerijen voorkomen.

2. Vaststellen welke type hennepkwekerijen zijn te onderscheiden vanuit het perspectief van risico's voor omwonenden.
3. Vaststellen van de combinaties 'soort gebouw' en 'type hennepkwekerij' die in de praktijk het meeste voorkomen.
4. Kwalitatief beschrijven van mogelijke ongewenste gebeurtenissen onderverdeeld naar de risico's op brand, instorting en ongezond leefklimaat.
5. Vaststellen van het risicoprofiel (kans van optreden en gevolg van gebeurtenis) voor elke combinatie zoals onderscheiden in stap 3.

Gebaseerd op de resultaten van deze kwalitatieve risico-inventarisatie zijn conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

Voorliggend rapport bevat zowel de resultaten van de workshop als de aanvullende informatie die TNO heeft verzameld.

#### 1.4 Betrokken partijen

Aan de workshop hebben vertegenwoordigers van de volgende partijen een bijdrage geleverd:

- Politie, die betrokken is bij de opsporing, de ruiming van hennepkwekerijen, de vervolging van kwekers en andere betrokkenen en forensisch onderzoek (alleen bij grote calamiteiten).
- Netwerkbeheerders, die betrokken zijn bij de opsporing, ruiming, vaststelling te volgen veiligheidsprocedure voor elektriciteit en gas en de rapportage van de gevaarzetting.
- DRZ (Domeinen roerende zaken), die betrokken zijn bij de ruiming en afvoer van gevaarlijke en beslagwaardige goederen.
- Veiligheidsregio's, die betrokken zijn bij de brandrepressie, optreden na vondst chemische stoffen of vaststelling gassen, opzetten van veiligheidsprocedure en brandonderzoek.
- Gemeenten (bouw- en woningtoezicht), die betrokken zijn bij het beoordelen van de constructieve veiligheid van woningen en toezicht en handhaving met betrekking tot gebruik en inrichtingen.
- (Huismeesters van) woningbouwverenigingen, die (beperkt) toezicht hebben op het gebruik van verhuurde gebouwen.
- Verzekeraars, die betrokken zijn bij de acceptatie en schadebehandeling (inspectie, expertise en onderzoek) van brandverzekeringen.
- Eigenaar growshop, die betrokken is bij de verkoop van producten die bij het opzetten van legale hennepkwekerijen worden gebruikt.
- Onderzoeker, die gespecialiseerd is in onderzoeken naar illegale (drugs) markten.

#### 1.5 Verklarende woordenlijst

- Ongewenste gebeurtenis: een gebeurtenis die kan optreden als gevolg van een activiteit. Bijvoorbeeld kortsluiting als gevolg van het in bedrijf zijn van een illegale hennepkwekerij
- Risico = Kans x Gevolg, met:
  - Kans: de waarschijnlijkheid waarmee een ongewenste gebeurtenis optreedt,
  - Gevolg: het effect van die ongewenste gebeurtenis (hier: op omwonenden).

- Kwalitatieve risico-inventarisatie: Een inventarisatie van de kansen en gevolgen van een ongewenste gebeurtenis, waarbij de kansen en gevolgen niet in een getal zijn uitgedrukt.
- Risicoprofiel: de combinatie van de kansklasse en de gevolgklasse resulteert in een risicoprofiel. Een risicoprofiel geeft een kwalitatief beeld van het risico (laag, midden, hoog).
- Kundig ingericht: een kwekerij die zodanig is ingericht dat de inrichting nauwelijks tot een grotere kans op een gevaar leidt, dan bij gebruikelijke inrichtingen van gebouwen het geval is. Bijvoorbeeld een door een particuliere klusser correcte, maar niet gecontroleerde c.q. gecertificeerde, geïnstalleerde keuken in een woning.
- Onkundig ingericht: een kwekerij die zodanig is ingericht dat de inrichting wel leidt tot een grotere kans op een gevaar dan bij gebruikelijke inrichtingen van gebouwen het geval is. Bijvoorbeeld een elektriciteitsvoorziening bestaande uit aan elkaar gekoppelde en met elkaar gebundelde verlengsnoeren.
- Kundig gebruikt: een kwekerij die zodanig wordt gebruikt dat het gebruik nauwelijks tot een grotere kans op een gevaar leidt dan bij normaal gebruik van gebouwen het geval is. Bijvoorbeeld niet meer stroom gebruiken dan redelijkerwijs van de aansluiting mag worden verwacht.
- Onkundig gebruikt: een kwekerij die zodanig wordt gebruikt dat het gebruik wel tot een grotere kans op een gevaar leidt dan bij normaal gebruik van gebouwen het geval is. Bijvoorbeeld meer stroom gebruiken dan redelijkerwijs van de aansluiting mag worden verwacht.

## 2 Modelkwekerijen

### 2.1 Inleiding

Er komen in de praktijk veel variaties voor in de inrichting en het gebruik van hennepkwekerijen en de hennepkwekerijen zijn ondergebracht in verschillende uiteenlopende typen gebouwen. Denk bij variaties in hennepkwekerijen aan verschillen in de inrichting en gebruikte apparatuur, in het aantal planten en in het gebruik van de beschikbare ruimte. Bij variaties in typen gebouwen is te denken aan vrijstaande woningen, rijtjeshuizen en flats, maar ook woonboten en stacaravans. De combinaties van al die typen hennepkwekerijen en al die typen gebouwen levert dan ook een oneindig aantal combinaties op. Dit is onpraktisch bij de uitvoering van een risicoanalyse. Daarom is ervoor gekozen om het aantal varianten in typen hennepkwekerijen en gebouwen te beperken, waardoor een beperkt aantal mogelijke combinaties van hennepkwekerijen en gebouwen ontstaat. Dit beperkte aantal combinaties van kwekerijen en gebouwen noemen we modelkwekerijen. In dit hoofdstuk is een voorstel voor een beperkt aantal modelkwekerijen uitgewerkt. Op basis van dit voorstel is in de workshop vastgesteld wat de meest voorkomende modelkwekerijen zijn.

### 2.2 Typen gebouwen

In een woonomgeving komen verschillende typen gebouwen voor. De functie van de gebouwen beperkt zich niet alleen tot wonen, maar kan ook de functie van industrie, kantoor of winkel inhouden [1]. Op basis van de bouwtypen uit het Bouwbesluit is een selectie gemaakt van een beperkt aantal varianten. Deze keuze is gebaseerd op:

- de meest voorkomende gebouwen in de woonomgeving. Schuren en “bouwwerken, geen gebouw zijnde” zijn daarom buiten beschouwing gelaten;
- een duidelijk onderscheid in gebouwenmerken. Zo is in de basis een onderscheid gemaakt tussen vrijstaande gebouwen, woningen met naastgelegen woningen (o.a. rijtjeshuizen) en woningen met zowel naast- als boven- en ondergelegen woningen (o.a. appartementen);

Het voorstel is getoetst tijdens de workshop en hier is nog een aantal veranderingen uit voort gekomen.

Dit heeft geresulteerd in de volgende bouwtypes ten behoeve van dit onderzoek:

- A. Vrijstaande eengezinswoning, garagebox en schuurtje
- B. Eengezinswoning: rijtje, geschakeld en twee-onder-een-kap
- C. Gestapelde woningen en wonen boven winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte
- D. Woonwagen, stacaravan en woonboot
- E. Inpandige bergruimte en garagebox
- F. Vrijstaande winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte

Hieronder worden de bouwtypes nader beschreven.

Ad A. Vrijstaande eengezinswoning, garagebox en schuurtje

Een vrijstaande eengezinswoning (en vakantiewoning), garagebox en schuurtje hebben een zekere afstand tot andere woningen. Deze afstand zorgt ervoor dat de fysieke veiligheidsrisico's brand, instorting en ongezond leefklimaat beperktere gevolgen hebben voor de woonomgeving dan bij woningen die geschakeld zijn.

Bij brand kan er alleen sprake zijn van brandoverslag naar een ander gebouw, waarbij het andere gebouw tot ontbranding komt door de hoge stralingstemperatuur van de vlammen die uitslaan. Over het algemeen is de afstand dusdanig dat er voldoende tijd is waarin de brandweer arriveert en tot actie overgaat. Aangaande de risico's op instorting en ongezond leefklimaat heeft een vrijstaand gebouw vrijwel geen invloed op de omgeving.

Ad B. Eengezinswoning: rijtje, geschakeld en twee-onder-een-kap

Bij dit type eengezinswoningen (rijtje, geschakeld en twee-onder-een-kap) is er niet alleen het risico van brandoverslag in geval van een uitslaande brand, maar kan ook branddoorslag via de woningscheidende wand of het dak plaatsvinden. In geval van brand speelt daarnaast ook het gevaar van verspreiding van rook een belangrijke rol. Ook de kelderruimte en de kruipruimte moet daarbij in beschouwing worden genomen, omdat het voorkomt dat een hennepkwekerij zich in een (uitgegraven) kelder of kruipruimte bevindt.

Het risico van instorting speelt bij de geschakelde eengezinswoning ook een rol. Bij het doorbreken van (delen van) wanden ten behoeve van de doorvoer van leidingen en ventilatieopeningen, en het aaneenschakelen van ruimten, kan de constructie van het gebouw verzwakken.

Omdat de woningen geschakeld zijn, is het ook mogelijk dat door lekken (naden en kieren) in de woningscheidende wand lucht van de ene woning naar de andere woning verplaatst. Dit kan gevaarlijk zijn als (te) hoge concentraties van giftige stoffen in de lucht zitten.

Daarnaast is een onderscheid te maken in het bouwjaar van geschakelde woningen. De brandwerendheid en luchtdichtheid van de woningscheidende wanden is de afgelopen decennia verbeterd en ook de branddoorslag via een dak (plat of hellend) is beperkt. Het is evenwel lastig om dit aan een jaartal te koppelen, omdat dit tevens sterk afhangt van de gekozen materialen, detaillering, wijze van uitvoering en onderhoud. Vanaf de periode rond 1990 is bij de bouw van gebouwen meer aandacht besteed aan brandveiligheid (woningsscheidende wanden en materiaalgebruik zoals het plafondsysteem) en luchtdichtheid. Voor de onderhavige analyse is dit onderscheid niet meegenomen.

Ad C. Gestapelde woning en wonen boven winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte

De gestapelde woning is de verzamelnaam voor onder andere de portiekwoning, de galerijwoning, het stadspand met meerdere woonlagen en het appartementengebouw. Deze woningen kunnen ook boven een winkel, kantoor of andere bedrijfsruimte zijn gelegen.

Bij de gestapelde woning zijn de risico's brand, instorting en ongezond leefklimaat vergelijkbaar met die van een rijtje, geschakeld en een twee-onder-één-kap woning, met dien verstande dat niet alleen bewoners van naastgelegen woningen, maar ook bewoners van onder- en bovengelige woningen gevaar kunnen lopen.



#### Ad D. Woonwagen, stacaravan en woonboot

In woonwagens, stacaravans en woonboten kunnen ook hennepkwekerijen voorkomen. Hoewel vrijstaand, zijn deze apart onderscheiden, omdat een brand snel om zich heen kan grijpen met als gevolg dat de gehele woonwagen, stacaravan of woonboot in brand staat. Net als bij vrijstaande woningen, bepaalt de afstand tot andere woonwagens, stacaravans of woonboten of de kans op brandoverslag beperkt is of niet.

#### Ad E. Inpandige bergruimte en garagebox

Inpandige bergruimten en garageboxen komen redelijk vaak voor in gebouwen. De bovengelegen woningen kunnen bedreigd worden door de gevaren van een hennepkwekerij. Het gevolg is vergelijkbaar met gestapelde woningen, met dien verstande dat er geen onderliggende woningen zijn.

#### Ad F. Vrijstaande winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte

Dit zijn gebouwen die bedoeld zijn voor winkels, kantoren en andere bedrijfsruimten. Het gevolg voor omwonenden is vergelijkbaar met vrijstaande woningen.

### 2.3 Typen kwekerijen

#### *Kweken van hennep*

Hennep (Latijnse naam: cannabis) is een plant die de grondstof vormt van hennep (marihuana) en hasj. Bij de productie van hennep worden de groenbruine toppen en bloemen van de (vrouwelijke) plant gebruikt. Van hasj is dit alleen de hars van de toppen. De belangrijkste werkzame stof van hasj en hennep is tetrahydrocannabinol (THC) [2, 3].

Hennep kan zowel buiten in de tuin of op een veld worden gekweekt als binnen in gebouwen. In voorliggend rapport wordt uitsluitend de kweek in gebouwen beschouwd, omdat deze vorm van kweken risico's kunnen opleveren voor omwonenden.

Door het klimaat te conditioneren, wordt in gebouwen een hogere productie bereikt. Belichting, temperatuur, luchtvochtigheid en het toedienen van voeding spelen daarbij een rol. De stekken worden in een voedingsbodem (bijvoorbeeld grond of hydrocultuur) geplaatst. Vervolgens vangt de groeiperiode aan die indicatief 2 tot 3 weken is. De groeiperiode wordt bepaald door het moment dat de eerste tekenen zich voordoen van de vorming van bloemen. In deze groeiperiode wordt de plant 18 uur per dag belicht en 6 uur per dag in duisternis gehouden. De relatieve luchtvochtigheid wordt binnen de range van 50-80% gehouden en de optimale groeitemperatuur ligt tussen de 20 en 25 °C bij aanvang van de groei [4]. Daarna vangt de bloeiperiode van 6 tot uiterlijk 14 weken (afhankelijk van de hennepsoort) aan waarin de bloemen zich in de toppen van de plant vormen. In deze periode wordt de plant 12 uur per dag belicht en 12 uur in duisternis gehouden. De relatieve luchtvochtigheid wordt binnen de range van 40-60% gehouden en de temperatuur kan worden verhoogd tot maximaal 32 °C. Zodra de bloemen volgroeid zijn, wordt overgegaan tot het oogsten.

Tijdens de groeiperiode en de bloeiperiode krijgt de plant specifieke voeding en voldoende water. Aarde, kokos en steenwol worden als ondergrond gebruikt waarin de plant staat [5]. De voeding wordt handmatig toegediend als de plant op pot staat.

Ook wordt hydrocultuur toegepast. Belangrijk bij hydrocultuur is dat er geen licht bij de plantenwortels en het voedingswater komt, waarvoor dus aanvullende maatregelen moeten worden genomen.

Om de groei te bevorderen kan CO<sub>2</sub> aan de ruimte worden toegevoegd. Ook worden zowel natuurlijke als chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt tegen schimmels en insecten.

#### *Installaties*

Bij het conditioneren van het licht, het klimaat (warmte en luchtbeheersing) en het water- en voedingsregime in de kweekruimte(n), kunnen verschillende installaties worden toegepast.

Voor de verlichting worden overwegend MH (metaal halide) en HPS (high pressure sodium) kweeklampen gebruikt. MH lampen zijn geschikt voor de groeifase en HPS lampen zijn vanwege de rode kleur ook geschikt voor de bloeifase. Zowel MH als HPS lampen zijn in verschillende wattages te verkrijgen in de range van 250 tot 1000 Watt. Voor de groei is minimaal 250 W/m<sup>2</sup> nodig, wordt 600 W/m<sup>2</sup> praktisch als optimum gezien en is 1000 W/m<sup>2</sup> nog mogelijk voor een hoog productieresultaat. Beide typen lampen hebben een voorschakelapparaat nodig om op te kunnen starten. Er worden in de praktijk zowel analoge als digitale voorschakelapparaten gebruikt. Bij de analoge voorschakelapparaten vindt warmteontwikkeling plaats, terwijl dat bij digitale voorschakelapparaten niet het geval is. Deze laatste zijn dan ook duurder. Oplossingen met LED kweeklampen of spaarlampen (TL) zijn een alternatief. Tijd klokken worden gebruikt om de lampen aan en uit te schakelen.

De temperatuur wordt geregeld door de warmteproductie van de lampen, een aanwezige CV-installatie, eventueel (elektrische) bijverwarming, circulatie van lucht, afzuiging van warme lucht en inzuigen van koelere lucht. Bij de afzuiging wordt veelal gebruik gemaakt van koolstoffilters om stankoverlast naar de omgeving te voorkomen.

De luchtvochtigheid wordt eveneens geregeld door de ventilatoren voor de af- en inzuiging of door een airco. Om de warme lucht die door de airco wordt uitgeblazen te onttrekken aan het zicht (infraroodmeting) wordt ervoor gekozen om warmteafvoer door middel van een warmtewisselaar met (drink)water toe te passen. Voor het regelen van de temperatuur en luchtvochtigheid in de ruimte wordt gebruik gemaakt van meet- en schakelapparatuur.

Voor de hydrocultuur kan gebruik worden gemaakt van een bewateringssysteem. De temperatuur van het water met voeding moet beheerst worden door middel van een verwarmingselement die schakelt op temperatuur. Met een pomp- en/of circulatiepomp in combinatie met een tijdschakelaar wordt het water met voeding rondgepompt.

Om de plantengroei te bevorderen kan naast kunstmest ook gebruik worden gemaakt van CO<sub>2</sub> [6]. Daarvoor is het noodzakelijk een CO<sub>2</sub> opslagtank in de nabijheid van de hennepkwekerij te hebben en veelal zal deze zich in hetzelfde gebouw bevinden waar de hennepkwekerij zich bevindt. Als alternatief kan ook CO<sub>2</sub> geproduceerd worden met een gasverbrandingskachel die is aangesloten op het gasnet of gebruik maakt van propaan gas uit flessen.

Aantasting van de planten of beperking van de groei kan optreden door schimmels en insecten. Door middel van een zwavelverdamer zijn schimmels zoals meeldauw te bestrijden. Ook helpt een zwavelverdamer de verspreiding van insecten te belemmeren. Daarnaast worden insecten bestreden met gewasbeschermingsmiddelen.

#### *Aanvullende maatregelen in de gebruikte ruimte*

Belangrijk is dat de ruimte lichtdicht is, om de planten het juiste aantal uren licht en donker te geven. Bovendien is licht dat uit de ruimte komt verdacht. Het blinderen van ramen en afdichten van kieren zijn voorbeelden van maatregelen die genomen worden. Daarnaast worden wanden in de ruimte veelal met witte of reflecterende folie bekleed. Ook het kweken in een speciale tent die opgesteld is in een ruimte komt voor.

Verder is er een grote behoefte aan stroom en dan voornamelijk vanwege de verlichting. Uitgaande van een behoefte van tenminste  $770 \text{ W/m}^2$  (bestaande uit  $700 \text{ W/m}^2$  voor verlichting en voorschakelapparaat, en 10% extra voor overige zaken (denk aan verwarming, ventilatie en pompen) is de benodigde stroomsterkte per vierkante meter beplant oppervlak ca. 3,3 A [15]. Voor een standaard elektagroep in een woning van 16 A betekent dit dat er theoretisch genoeg vermogen geleverd kan worden om  $4,8 \text{ m}^2$  te beplanten. Vanwege de grote behoefte wordt de stroom vaak afgetapt of wordt de elektriciteitsmeter gemanipuleerd. Aftappen buiten het gebouw vanuit bijvoorbeeld een verdeelkast, een lantaarnpaal of bij de burens komt voor. Vaker zal ervoor gekozen zijn om dit in de meterkast te doen, zowel voor als na de hoofdzekering. Het gevaar van aftappen is dat er sprake is van een onkundig aangelegde groepenkast of het omleiden van de stroom, met gevaar op oververhitting met brand tot gevolg.

Vanaf het punt waar de stroom het gebouw binnenkomt is een uitgebreide elektrische installatie (bedrading) in het gebouw noodzakelijk om alle elektrische apparaten van stroom te voorzien. De apparaten zijn over het algemeen opgehangen.

Om te voorkomen dat de typische hennepgeur buiten te ruiken is, worden bijvoorbeeld koolstoffilters geplaatst of wordt een ozongenerator geïnstalleerd.

#### *Karakterisering type hennepkwekerijen*

Een indeling van hennepkwekerijen op basis van productie en afzet zegt weinig over de (grootte van de) risico's brand, instorting en ongezond leefklimaat. Het is niet de schaal waarop hennep wordt gekweekt, die onderscheidend is voor de risico's voor omwonenden, maar de kundigheid waarmee de kwekerij is opgebouwd en wordt gebruikt.

Bij een kundig ingerichte hennepkwekerij zijn de benodigde installaties correct geïnstalleerd en aangesloten, waardoor de risico's op brand, instorting en ongezond leefklimaat beperkt zijn.

Een voorbeeld daarvan is de aanleg van de elektrische installatie. Indien de stroom is afgetapt is het niet voldoende om gebruik te maken van een goede schakelkast, maar moeten ook de metalen delen in de ruimte van de kwekerij geaard zijn en moet voorkomen worden dat de stroomkabels (door bundelen) te warm worden.

Ook is het belangrijk dat in een kwekerij kundig wordt gewerkt. Een verkeerde handeling kan tot gevolg hebben dat de elektriciteit met water in aanraking komt waardoor kortsluiting, met als gevolg brand kan ontstaan.

In de workshop was consensus over het gegeven dat een onkundige inrichting nooit kundig gebruikt kan worden. Deze combinatie is dan ook niet meegenomen bij het opstellen van de typen kwekerijen. Dit resulteert in drie typen kwekerijen:

1. kundig ingericht en kundig gebruikt (KK)
2. kundig ingericht en onkundig gebruikt (KO)
3. onkundig ingericht en onkundig gebruikt (OO)

De combinaties van (on)kundige installatie en (on)kundig gebruik, resulteren in Tabel 1.

Tabel 1: type kwekerij

Type kwekerij		
Kundig ingericht		Onkundig ingericht
Kundig gebruikt	Onkundig gebruikt	(On)kundig gebruikt

## 2.4 Modelkwekerijen

Op basis van de onderverdeling in type gebouwen en type kwekerijen zijn in Tabel 2 in totaal 18 modelkwekerijen gedefinieerd.

Tabel 2: Overzicht modelkwekerijen met identificatienummers 1 t/m 18

Type gebouw	Type kwekerij		
	Kundig ingericht		Onkundig ingericht
	Kundig gebruikt	Onkundig gebruikt	(On)kundig gebruikt
Vrijstaande eengezinswoning, garagebox en schuurtje	1	7	13
Eengezinswoning: rijtje, geschakeld en twee-onder-een kap	2	8	14
Gestapelde woning (en wonen boven winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte)	3	9	15
Woonwagen, stacaravan en woonboot	4	10	16
Inpandige bergruimte, garagebox	5	11	17
Vrijstaande winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte	6	12	18

## 2.5 Meest voorkomende modelkwekerijen

In de workshop is aan de deelnemers gevraagd welke modelkwekerij zij het vaakst in de praktijk tegenkomen.

Daarbij heeft elk van de deelnemers per type kwekerij (kundig ingericht/kundig gebruikt, kundig ingericht/onkundig gebruikt, onkundig geïnstalleerd/(on)kundig gebruikt) aangegeven in welke twee typen gebouwen deze het meest voorkomen. De score voor de 17 deelnemers is in Tabel 3 weergegeven. De getallen komen overeen met het aantal keer dat de bewuste modelkwekerij door de workshop-deelnemers genoemd is.

Tabel 3: Mate van voorkomen modelkwekerijen op basis van score

Type gebouw	Type kwekerij		
	Kundig-ingericht		Onkundig-ingericht
	Kundig-gebruikt	Onkundig gebruikt	(On-)kundig gebruikt
Vrijstaande eengezinswoning, garagebox en schuurtje	12	3	1
Eengezinswoning: rijtje, geschakeld en twee-onder-een kap	5	12	14
Gestapelde woning (en wonen boven winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte)	5	10	9
Woonwagen, stacaravan en woonboot	0	1	1
Inpandige bergruimte, garagebox	0	0	5
Vrijstaande winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte	13	5	3

De meest voorkomende modelkwekerijen zijn daarmee: 1, 6, 8, 9, 14 en 15 (zie voor de nummering Tabel 2).

Opgemerkt wordt dat in geen van de kolommen de totaalscore gelijk is aan 2 maal 17 deelnemers. Uit de discussie na invulling van deze tabel bleek dat het voor enkele van de deelnemers lastig was om in elke kolom 2 voorkeuren aan te geven. Zodoende is het voorgekomen dat enkele van de deelnemers 1 of 3 voorkeuren hebben aangegeven per kolom. Omdat de verschillen tussen de twee meest voorkomende modelkwekerijen en de andere modelkwekerijen in elk van de drie kolommen vrij groot is, kan redelijkerwijs worden aangenomen dat deze nuancering geen invloed heeft op het beeld dat is ontstaan met deze tabel.

Op basis van deze score ontstaat het volgende beeld:

- Hennepkwekerijen in de gebouwtypen “woonwagen, stacaravan en woonboot” en “inpandige bergruimte en garagebox” komen relatief weinig voor en worden daarom verder buiten beschouwing gelaten.
- De gebouwtypen “vrijstaande eengezinswoning, garagebox en schuurtje” en “vrijstaande winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte” in combinatie met een hennepkwekerij die overwegend kundig is geïnstalleerd en kundig wordt gebruikt, komen relatief veel voor.

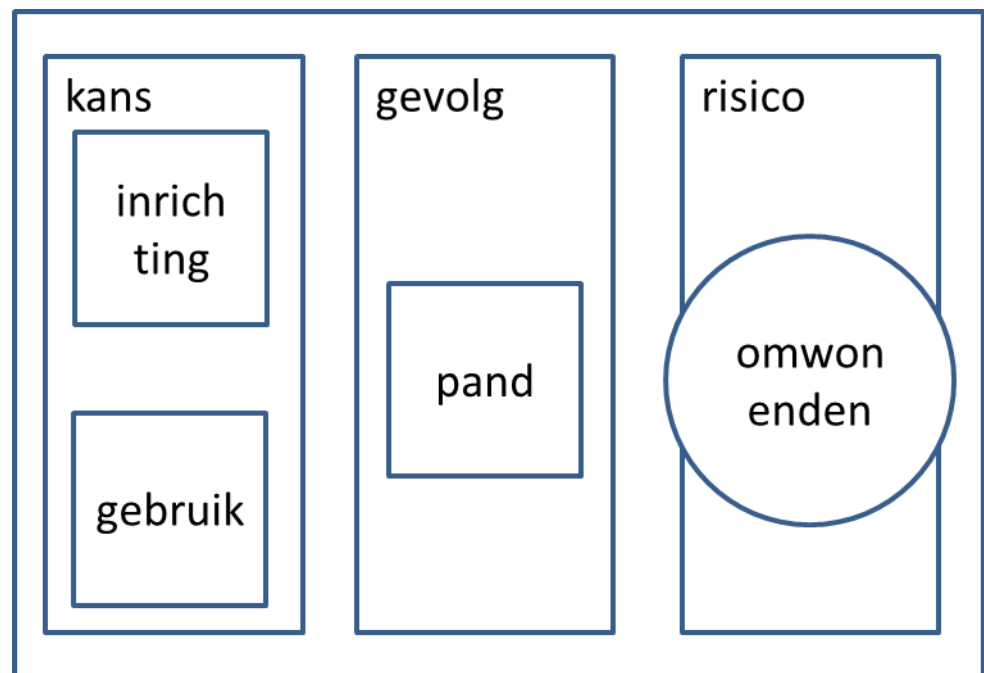
- De bouwtypen “eengezinswoning: rijtje, geschakeld en twee-onder-een-kap” en “gestapelde woning (en wonen boven winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte)” in combinatie met zowel het type kwekerij “kundig-geïnstalleerd/onkundig gebruikt” als het type kwekerij “onkundig geïnstalleerd/(on-)kundig gebruikt) komen relatief veel voor

## 3 Risico's

### 3.1 Inleiding

Hennepkwekerijen brengen verschillende risico's met zich mee. In het onderzoek ligt de focus op de fysieke veiligheidsrisico's brand, instorting en ongezond leefklimaat voor de omgeving. Deze risico's treden op als gevolg van een ongewenste gebeurtenis. Zo'n ongewenste gebeurtenis kan bijvoorbeeld zijn het oververhit raken van elektriciteitsnoeren. Het risico wordt bepaald door de kans dat de beschouwde ongewenste gebeurtenis plaatsvindt maal het gevolg van deze gebeurtenis (in termen van slachtoffers). De kans dat de beschouwde ongewenste gebeurtenis plaatsvindt, wordt bepaald door de inrichting en het gebruik van de hennepkwekerij. Het gevolg van een ongewenste gebeurtenis hangt samen met het type gebouw, waarbij uitsluitend letsel en dood van omwonenden wordt beschouwd. In Figuur 1 is dit verband weergegeven.

Voordat per onderscheiden risico een nadere omschrijving wordt gegeven van de kansen en gevolgen, is eerst een overzicht gegeven van de toegepaste installaties en de bijdrage van elk van deze installaties aan de risico's. Aan het eind van dit hoofdstuk is het risicoprofiel van elk van de onderscheiden modelkwekerijen vastgesteld.



Figuur 1: Verband tussen inrichting, gebruik en type gebouw dat leidt tot risico's voor de leefomgeving

### 3.2 Toegepaste installaties

In deze paragraaf worden de meest gebruikt installaties ten behoeve van een hennepkwekerij benoemd met de meest voorkomende gevaren die zij kunnen veroorzaken<sup>1</sup>. Het betreft de volgende installaties:

- Verlichting. Vanwege het grote stroomverbruik van de speciale verlichting is het van groot belang dat de elektrische installatie kundig is aangelegd. Wanneer dit niet het geval is, kunnen de volgende gevaren optreden: oververhitting, vrijkomen elektriciteit (elektrocutie), kortsluiting. Dit kan leiden tot brand of elektrocutie.
- CV-installatie. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een aanwezige CV-installatie. Er zijn ons geen additionele gevaren ten opzichte van normaal gebruik in een woning bekend.
- Elektrische bijverwarming. Hierbij kan gedacht worden aan elektrische kachels met een vermogen van gemiddeld 2000 W. Deze vorm van verwarming verhoogt het stroomverbruik en hierbij spelen dezelfde gevaren als beschreven onder "verlichting". Daarnaast kunnen gevaren optreden wanneer de elektrische kachel oneigenlijk gebruikt wordt, bijvoorbeeld wanneer deze voor een (te) lange tijd achtereen gebruikt wordt, terwijl deze daar niet voor ontworpen is, of wanneer er spullen op de kachel liggen die verhit raken. Hierdoor kan oververhitting of kortsluiting ontstaan, mogelijk met brand tot gevolg.
- Ventilator. Over het algemeen is het stroomverbruik van een ventilator beperkt (< 100 W). Wanneer een ventilator langdurig continu wordt gebruikt en/of wanneer stof en vuil zich op en in de ventilator ophopen, kan oververhitting ontstaan, met mogelijk brand of kortsluiting tot gevolg. Daarnaast draagt het additionele energieverbruik bij aan de kans op overbelasting van het elektriciteitsnetwerk (zoals beschreven onder "verlichting").
- Af- en inzuiginstallatie. Over het algemeen is het stroomverbruik van een af- of inzuiginstallatie beperkt. De gevaren die zich kunnen voordoen zijn dezelfde als beschreven onder "ventilator".
- Airconditioning. Het stroomverbruik van een airco installatie (ca. 2000 - 3000W) is beduidend groter dan van een ventilator. Voor het hoge stroomverbruik gelden dezelfde gevaren als beschreven onder "verlichting". Daarnaast dient een airconditioning regelmatig schoon gemaakt en onderhouden te worden. Wanneer dat niet gebeurt, kan schimmelvorming optreden. Sommige van de schimmelsoorten die kunnen ontstaan zijn schadelijk voor de gezondheid (zie par. 3.3). In het kader van dit onderzoek dient te worden aangetekend dat die lucht dan eerst bij omwonenden terecht moet komen, maar dit is mogelijk via naden, kieren en ventilatiesystemen. Wanneer de airconditioning op een onjuiste wijze aangesloten is op de drinkwaterleiding, kan vervuiling van drinkwater optreden. Dat kan leiden tot gezondheidsproblemen, vallend onder het risico van een ongezonde leefomgeving.
- Bewateringsinstallatie. Deze installatie is opgebouwd uit een voorraadtank met een verwarmingselement, pomp en schakeling voor de regeling van de temperatuur en de tijd dat de pomp wordt ingeschakeld. De combinatie van elektriciteit en water vraagt om een kundige opbouw van de installatie en kundig gebruik. Anders kan elektriciteit vrij komen of kortsluiting optreden, met mogelijk elektrocutie of brand als gevolg.

---

<sup>1</sup> Er is niet nagestreefd een volledige en complete analyse uit te voeren, maar wel om de meest voorkomende installaties en gevaren te benoemen.



Wanneer water (illegaal) vanaf de drinkwaterleiding wordt afgetapt, worden vaak aanpassingen aan het systeem gedaan zodanig dat de meter niet meer werkt. Hierbij wordt de terugslagklep, die voorkomt dat water uit de woning in de drinkwatertoevoer terecht komt, omgekeerd of weggehaald. Hierdoor kan vervuild water in het drinkwatersysteem terecht komen, met mogelijk gevolgen voor de gezondheid van omwonenden.

- CO<sub>2</sub> generator. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een gasverbrandingsketel die aangesloten is op het gasnet. Als deze aansluiting niet kundig is aangelegd (sommige kwekers gebruiken tuinslangen om de verbrandingsketel aan te sluiten op het gasnet, die zijn hiervoor niet geschikt), dan kan gas vrijkomen in de ruimte waarin de kwekerij zich bevindt. Bij een ideaal gasmengsel (een mengsel van lucht en gas tussen de "lower explosion limit", LEL en de "upper explosion limit", UEL) kan een ontsteking zorgen voor een explosie. Bij een rijker (boven de UEL) mengsel, kan door een ontsteking brand ontstaan. Het vrijkomen van CO<sub>2</sub> brengt bij normaal gebruik niet snel een gevaar met zich mee voor omwonenden. In hennepkwekerijen wordt doorgaans maximaal 1500 ppm<sup>2</sup>, overeenkomend met 0,15%, toegepast. Deze concentratie leidt tot versnellen en verdiepen van de ademhaling, maar niet tot letsel of dood [19]. Aangezien de CO<sub>2</sub> zich via naden, kieren en eventuele ventilatiekanalen naar aanpalende woningen kan verplaatsen, is de verwachting dat de concentratie daar (aanzienlijk) lager dan 0,15% is. Een ander gevaar is dat een onvolledige verbranding plaats vindt, waardoor CO vrijkomt. Dit gas kan zich door kieren, naden en het ventilatiesysteem naar aanpalende woningen verspreiden en mogelijk leiden tot koolmonoxidevergiftiging. Dit geval is in de praktijk voorgekomen [23].
- CO<sub>2</sub> opslagtank. De afsluiters of drukventielen op de opslagtank kunnen falen, waardoor CO<sub>2</sub> vrijkomt. Hierbij is een hogere concentratie dan de eerder genoemde 1500 ppm aannemelijk. Een hoge CO<sub>2</sub> concentratie in de lucht kan leiden tot gezondheidsproblemen en zelfs tot overlijden. In dit onderzoek kan dat gevaar voor omwonenden optreden wanneer de CO<sub>2</sub> zich via naden, kieren of het ventilatiesysteem naar een aanpalende woning verspreidt en daar leidt tot een ongezond hoge concentratie.
- Zwavelverdamper. Het principe van een zwavelverdampert is dat zwavel wordt verhit, waarbij zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) ontstaat. Per uur wordt ongeveer 1 gram zwavel verdampt [20]. Bij het vrijkomen van zwaveldioxide en de verspreiding ervan naar aanpalende woningen, kunnen bij omwonenden gezondheidsproblemen variërend van luchtwegklachten tot de dood, optreden [16]. Op basis van [21] en [22], lijkt blootstelling mogelijk.
- Koolstoffilters. Deze filters worden in de luchtafvoer naar buiten gebruikt om de typische hennepplucht te neutraliseren. Er zijn geen gevaren van koolstoffilters voor omwonenden bekend.
- Ozongeneratoren, ionisatoren en hepa filters. Deze systemen worden gebruikt voor het neutraliseren van de typische hennepplucht en (kunnen) elektrisch werken. Het elektriciteitsverbruik lijkt bij deze installaties beperkt. Dat betekent dat de gevaren vergelijkbaar zijn als onder "ventilator" beschreven is.

---

<sup>2</sup> Ppm: parts per million, aantal deeltjes in een miljoen deeltjes.

### 3.3 Oorzaken en gevolgen

Voor de drie onderscheiden risico's is hieronder een nadere uiteenzetting van de oorzaken gegeven. Vervolgens is in de workshop vastgesteld welke risico's het grootst zijn.

#### *Risico brand*

Bij brand in een hennepkwekerij zijn de volgende oorzaken te onderscheiden:

1. Oververhitting door (a) overbelasting en (b) warmteontwikkeling door verkeerd aangelegde elektriciteit of door technische defecten. Een van de effecten die optreedt als een stroom door een elektriciteitskabel loopt is dat warmteontwikkeling plaatsvindt. Zodra de stroomsterkte hoger is dan de capaciteit van de kabel is sprake van overbelasting en indien het niet mogelijk is de warmte in voldoende mate af te voeren, is sprake van oververhitting [7]. Dit laatste gebeurt bijvoorbeeld als kabels gebundeld zijn. Het gevolg van overbelasting en oververhitting is dat de isolatie van de kabel smelt en in brand kan vliegen. De mogelijkheid bestaat dat ook nabij gelegen materialen vervolgens vlam vatten.
2. Kortsluiting (of beter: een ongewilde hoge stroom) door combinatie van water en elektriciteit. Wanneer blootliggende bedrading (vooral bij aansluitingen en schakelaars) in contact komt met water, of als de meterkast vochtig wordt, kan een hoge stroom gaan lopen die oververhitting en daarmee brand tot gevolg heeft [7].
3. Brandbare of explosieve gassen die vrijkomen en ontsteken, met een brand of explosie tot gevolg. Gas kan vrijkomen als gevolg van een defect in de gasaansluiting of als gevolg van een verhitte elektriciteitskabel die tegen de gasleiding ligt, waardoor de gasleiding (m.n. gesoldeerde koppelingen) lek raakt. Ten gevolge van een ontsteking kan het gasmengsel ontbranden of exploderen.
4. Opzettelijke brandstichting. Om verschillende redenen (wraak, verzekeringsfraude) kan sprake zijn van brandstichting in een hennepkwekerij.

In de workshop is vastgesteld dat van de bovengenoemde oorzaken “oververhitting door verkeerd aangelegde elektriciteit of door technische defecten” en “kortsluiting door combinatie van water en elektriciteit” het vaakst voorkomen bij hennepkwekerijen.

De gevolgen van brand voor omwonenden bestaan over het algemeen uit letsel en overlijden als gevolg van rook. De inhalatie van rook kan leiden tot rookvergiftiging. Daarnaast bemoeilijkt de rook in het gebouw het vluchten door het ontnemen van het zicht.

#### *Risico instorting*

Bij instorting van een (deel van) een gebouw dat gebruikt wordt voor een hennepkwekerij, zijn de volgende oorzaken te onderscheiden:

1. Bouwkundige aanpassingen zoals doorvoeren in wanden en vloeren voor leidingen, openingen in met name de gevel voor ventilatie en het wegnemen van wanden of uitgraven van de kruipruimte om een grotere ruimte te creëren. De consequentie hiervan is dat de draagkracht van het betreffende bouwdeel of gebouw als geheel significant kan afnemen, waardoor instorting kan optreden.
2. Aantasting van materialen door vocht. Metalen kunnen corroderen en houtachtige bouwproducten kunnen worden aangetast door rot en schimmel.

- De sterkte van dragende delen kan daardoor in de loop van de tijd afnemen en mogelijk op de lange duur leiden tot instorting.
3. Ten gevolge van een explosie (zie risico brand) kunnen delen van de draagconstructie beschadigd raken met een verdere instorting van het gebouw tot gevolg.

In de workshop is besproken dat van de drie genoemde oorzaken, de bouwkundige aanpassingen vermoedelijk de grootste bijdrage leveren aan de kans op een instorting.

De gevolgen van een instorting voor omwonenden bestaan over het algemeen uit letsel en overlijden als gevolg van vallende brokstukken, beknellingen, etc.

#### *Risico ongezond leefklimaat*

De volgende oorzaken die een ongezond leefklimaat tot gevolg hebben, zijn te onderscheiden:

1. Waterlekage en hoge luchtvochtigheid. Waterlekage kan optreden bij een onkundig aangelegde installatie of bij onkundig gebruik door de kweker. Door lekkage kunnen bouwdelen van naast- en ondergelegen woningen vochtig of nat worden, met schimmelvorming tot gevolg. Ook een langdurige hoge luchtvochtigheid kan tot schimmel op en in bouwdelen leiden. De hoge temperaturen die doorgaans in hennepkwekerijen heersen, bevorderen de schimmelvorming. Schimmels kunnen de oorzaak zijn van gezondheidsproblemen zoals luchtwegklachten<sup>3</sup>. [zie bijvoorbeeld 13].
2. Vervuiling van leidingwater. Zowel bij het illegaal aftappen van water als bij het onjuist aansluiten van een airconditioning, wordt de keerklep in de drinkwaterleiding verwijderd of omgedraaid. Hierdoor wordt voorkomen dat water alleen de woning in kan stromen, en kan vervuild water terugstromen in het drinkwaternet. Dit vervuilde water kan bij omwonenden als drinkwater uit de kraan komen. Inname van dit vervuilde water kan voor gezondheidsproblemen zorgen.
3. Elektrocutie. Door een combinatie van water of vocht en elektriciteit kan een persoon geëlektrocuterd worden. Ten gevolge van elektrocutie kan een persoon gewond raken of in het ergste geval overlijden [8, 9].
4. In bepaalde concentraties gevaarlijke stoffen. Bepaalde stoffen die vrij kunnen komen, kunnen in bepaalde concentraties leiden tot gezondheidsproblemen en zelfs de dood. Hieronder vallen de onder paragraaf 3.2 genoemde stoffen CO, CO<sub>2</sub>, zwaveldamp, ozon, gewasbeschermingsmiddelen, etc.. De gezondheidsproblemen kunnen divers van aard zijn, variërend van duizeligheid en luchtwegproblemen tot overlijden [10, 11, 12].

De genoemde oorzaken van een ongezond leefklimaat kunnen van invloed zijn op de omgeving, maar veelal is de kans van optreden in een ruimte naast een hennepkwekerij beperkt. Dit hangt samen met de over het algemeen beperkte luchtstroom (die bepaald wordt door de omvang van kieren en naden en het luchtdrukverschil) tussen twee aansluitende ruimten van naast elkaar gelegen woningen. Bovendien zijn de ventilatiekanalen tussen de nieuwere woningen meestal gescheiden.

---

<sup>3</sup> Een voorbeeld van de schimmels die in deze situatie kunnen groeien is de *Stachybotrys chartarum* (zwarte schimmel). Deze schimmels kunnen schadelijk zijn voor kleine kinderen. [17, 18]

Voor wat betreft de doorslag van water en vocht geldt dat die kans bij oudere huizen groter mag worden aangenomen, omdat de bouwwijze en bouwmaterialen van vroeger hiervoor meer ruimte laten. Denk aan grotere naden en kieren, dunnere wanden, gebruik van hout in plaats van steenachtige materialen, etc.

In de workshop is een vergelijking gemaakt tussen de kans van optreden van brand, instorting en een ongezonde leefomgeving. De deelnemers aan de workshop achten de kans op brand groter dan de kans op een instorting of een ongezonde leefomgeving. Dit wordt gestaafd door de berichtgeving in de media. We kunnen concluderen dat de relatieve kans van optreden van brand dus het grootst is. De absolute kans op brand als gevolg van een hennepkwekerij is onbekend. De deelnemers konden niet aangeven hoe de kans op een ongezond leefklimaat zich verhoudt tot de kans op een brand of een instorting, behalve dat die kans naar verwachting kleiner was dan die van brand.

### 3.4 Risicoprofielen

Een van de beoogde doelen is om voor de zes meest voorkomende modelkwekerijen (zie par. 0) de risicoprofielen in te schatten. Hiervoor dient zowel de kans als het gevolg in ogenschouw te worden genomen. De kans wordt bepaald door de (on)kundige inrichting en door het (on)kundig gebruik. Dit resulteert in drie typen kwekerijen:

1. kundig ingericht en kundig gebruikt (KK)
2. kundig ingericht en onkundig gebruikt (KO)
3. onkundig ingericht en onkundig gebruikt (OO)

Ten opzichte van elkaar heeft een KK kwekerij een lagere kans dat een gevaar optreedt dan een KO kwekerij. Een KO kwekerij heeft weer een lagere kans op een gevaar dan een OO kwekerij. De kansen zijn daarom kwalitatief en relatief ten opzichte van elkaar geklasseerd als: laag (KK), gemiddeld (KO) en hoog (OO).

Voor het gevolg (in termen van gewonden of doden onder de omwonenden) bleek voornamelijk de nabijheid van omwonenden van belang. Die nabijheid komt tot uiting in de indeling van de gebouwen. In par. 2.2 zijn de volgende gebouwtypen opgesteld:

- A. Vrijstaande eengezinswoning, garagebox en schuurtje
- B. Eengezinswoning: rijtje, geschakeld en twee-onder-een-kap
- C. Gestapelde woning en wonen boven winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte
- D. Woonwagen, stacaravan en woonboot
- E. Inpandige bergruimte en garagebox
- F. Vrijstaande winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte.

In de workshop zijn de gebouwtypen A, B, D en F (zie Tabel 3) waarin hennepkwekerijen voorkomen als meest voorkomende genoemd. Van deze vier categorieën is in de workshop de ernst van de (potentiële) gevolgen beschouwd. Ten opzichte van elkaar hebben de vrijstaande gebouwen (vrijstaande woningen, winkels, gebouwtypen A en F) kleinere gevolgen dan de rijtjes- geschakelde of twee-onder-een-kapwoningen (gebouwtype B). De rijtjes-, geschakelde of twee-onder-een-kapwoningen hebben op hun beurt weer lagere gevolgen dan de gestapelde woningen (gebouwtype C).

Twee gebouwtypen zijn in de workshop niet beschouwd, gebouwtype D en E. De woonwagens, stacaravans en woonboten (gebouwtype D) zijn meestal vrijstaand. Hiervan zou kunnen worden aangenomen dat deze qua gevolgen vergelijkbaar zijn met gebouwtypen A en F.

De inpandige bergruimte en garagebox (gebouwtype E) bevinden zich vaak onderin een gebouw en hebben hoogstens woningen boven zich, niet rondom zich. Daarom zou kunnen worden aangenomen dat de gevolgen daardoor vergelijkbaar kunnen worden aangenomen met de rijtjeswoningen (gebouwtype B).

Dit levert de volgende drie (kwalitatieve en relatieve) gevolgklassen op:

- Laag: gebouwtypen A, D en F
- Gemiddeld: gebouwtypen B en E
- Hoog: gebouwtype C

Met de indeling in kansklassen en gevolgklassen zijn risicoprofielen opgesteld voor elk van de 18 modelkwekerijen. Een risicoprofiel ontstaat door vermenigvuldiging van de kansklasse maal de gevolgklasse, waarbij de rekenregels uit Tabel 4 zijn toegepast. Vermenigvuldiging van de kansklasse maal de gevolgklasse resulteert in het risicoprofiel. Een laag risicoprofiel is groen gekleurd, een gemiddeld risicoprofiel is geel gekleurd en een hoog risicoprofiel is rood gekleurd. De risicoprofielen zijn relatief, waardoor een groene kleur aan geeft dat het risico lager is dan geel of rood, maar niet per sé in absolute zin laag is. Datzelfde geldt evenzo voor de gele en rode kleur.

Tabel 4: Rekenregels risicomatrix volgens [12]. L = laag, M= gemiddeld, H= hoog.

<i>Kansklasse</i>	<i>Gevolgklasse</i>	<i>Risicoprofiel</i>
L	L	L
L	M	L
M	L	L
L	H	M
H	L	M
M	M	M
M	H	H
H	M	H
H	H	H

Van elk van de zes meest voorkomende modelkwekerijen<sup>1</sup>, 6, 8, 9, 14 en 15 (zie voor de nummering Tabel 2) is een risicoprofiel gemaakt, op basis van de hierboven gedefinieerde kans- en gevolgklassen. Dit resulteert in de matrix gegeven in Tabel 5.

Tabel 5: Risicoprofiel van de 6 meest voorkomende modelkwekerijen, kans op de verticale as (laag, midden, hoog), gevolg op de horizontale as (laag, midden, hoog)

Kans			
H		14	15
M		8	9
L	1, 6		
	L	M	H
	Gevolg		

Op het moment dat ook de twee andere categorieën gebouwen mee worden genomen, kan het risicoprofiel van alle 18 modelkwekerijen worden opgesteld, zoals is samengevat in Tabel 6. Deze indeling is in een schriftelijke ronde bij de deelnemers van de workshop gepeild en over het algemeen akkoord bevonden.

Tabel 6: Risicoprofiel alle modelkwekerijen

Kans			
H	13, 16, 18	14, 17	15
M	7, 10, 12	8, 11	9
L	1, 4, 6	2, 5	3
	L	M	H
	Gevolg		

### 3.5 Interpretatie risicoprofielen

In de workshop is voor de 6 meest voorkomende modelkwekerijen een risicoprofiel opgesteld. Op basis van de informatie die tijdens de workshop is vergaard, is ook voor de overige 12 modelkwekerijen een risicoprofiel voorgesteld. Het risicoprofiel, als maat voor de onderlinge verhoudingen tussen kans- en gevolklassen, is voor alle drie de gevaren hetzelfde.

In de workshop is ook de kans van optreden van de gevaren aan de orde gekomen. De absolute kans van optreden van de gevaren is onbekend, maar uit de workshop is gebleken dat wel iets over de relatieve kans van optreden van brand en instorting kan worden gezegd. De kans op een instorting met als gevolg gewonden of doden onder de omwonenden, wordt als zeer klein ervaren. De kans op een brand met als gevolg doden of gewonden onder de omwonenden wordt (aanzienlijk) groter ingeschat. Er was geen consensus over hoeveel groter, bijvoorbeeld in termen van een factor 10, 100 of 1000, die kans op brand was ten opzichte van de kans op instorting. De kans op een schadelijke leefomgeving met gewonden of doden onder omwonenden bleek lastig in te schatten, omdat de deelnemers aan de workshop daar meestal geen beeld van hebben. Het valt buiten hun werk. De kans werd in ieder geval groter geacht dan een instorting, maar vermoedelijk kleiner dan een brand.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

De Onderzoeksraad voor Veiligheid maakt zich zorgen over de fysieke veiligheid in woonomgevingen als gevolg van aanwezige hennepkwekerijen. Zij heeft daarom behoefte aan een onderbouwd beeld van deze risico's:

- Welke risico's brengt een illegale hennepkwekerij met zich mee voor de omwonenden?
- Hoe reëel zijn deze risico's?
- Kan dit worden gestaafd met ervaringen uit het veld?

De OvV heeft als doel om met de resultaten van het onderzoek de bewustwording van mensen ten aanzien van de risico's van hennepkwekerijen te vergroten.

Het onderzoek richt zich op de fysieke veiligheidsrisico's van de omwonenden van een hennepkwekerij. Het gaat daarbij in het bijzonder om de kans op letsel en dood ten gevolge van een brand, instorting of een slecht leefklimaat. Daarbij wordt alleen gekeken naar de risico's voor omwonenden en niet voor aanwezigen in de kwekerij. Daarnaast blijven de risico's die optreden bij het ontruimen en betreden van de kwekerij, de risico's op schade aan het gebouw en aan de omgeving buiten beschouwing.

TNO heeft in opdracht van de Onderzoeksraad een inventariserend onderzoek gedaan, waarbij in het licht van de korte doorlooptijd is gekozen voor een aanpak waarbij kennis en ervaring onder praktijkdeskundigen is opgehaald in de vorm van een workshop. De resultaten van het onderzoek zijn in grote mate bepaald door de samenstelling van de groep genodigden en geven daarom een indicatie en geen absolute waardering van de risico's voor de omwonenden. Bij een diepgaander onderzoek kunnen de onzekerheden die nu resteren, verder worden verkleind.

In theorie zijn een oneindig aantal typen kwekerijen in een oneindig aantal typen gebouwen te onderscheiden. In het onderzoek zijn 18 typische combinaties van kwekerij en gebouw onderscheiden op basis van een onderverdeling in type gebouwen en type kwekerijen, de 18 zogenaamde modelkwekerijen. Op basis van deze modelkwekerijen is een analyse van de risico's uitgevoerd. Om de risico's kwalitatief te kunnen inschatten, wordt zowel de kans als het gevolg onderscheiden. Dit volgt logisch uit: risico = kans x gevolg.

Risico's in een hennepkwekerij doen zich voor omdat er apparatuur ten behoeve van de teelt wordt geïnstalleerd en gebruikt. Alleen al de extra apparatuur levert een vergrote kans op gevaarlijke situaties op. De onkundige inrichting van een kwekerij en/of het onjuiste gebruik ervan, leiden tot een (nog) grotere kans. Zo kan een onkundige inrichting van hydrocultuur leiden tot lekkage. De lekkage kan op zijn beurt leiden tot het rotten van houten constructie-onderdelen, wat weer kan leiden tot instorting. Een voorbeeld van onjuist gebruik is bijvoorbeeld het overbelasten van de elektrische installatie, waardoor bijvoorbeeld oververhitting ontstaat. Dat kan op zijn beurt weer leiden tot brand. In het onderzoek zijn drie typen kwekerijen onderscheiden met elk een verschillende kans op gevaarlijke situaties. Dit zijn:

Tabel 7: Kansklassen van de drie typen kwekerijen

Type kwekerij	Kans (kwalitatief en relatief)
kundig ingericht en kundig gebruikt (KK)	Laag
kundig ingericht en onkundig gebruikt (KO)	Midden
onkundig ingericht en onkundig gebruikt (OO)	Hoog

De kans wordt bepaald door de inrichting en het gebruik van de kwekerij. Bij een kundige inrichting en een kundig gebruik van de kwekerij, is de kans op ongewenste gebeurtenissen relatief laag (maar wel hoger dan zonder kwekerij). Bij een onkundige inrichting en/of een onkundig gebruik, is de kans op een ongewenste gebeurtenis groter.

In het onderzoek zijn drie risico's onderscheiden: brand, instorting en ongezond leefklimaat. Wanneer een ongewenste gebeurtenis optreedt, worden de gevolgen voor omwonenden bepaald door het type gebouw waarin de kwekerij is gehuisvest. Een vrijstaand gebouw levert een lager gevolg op dan een rijtjeswoning, eenvoudigweg omdat er minder omwonenden worden blootgesteld aan gevaar. Een rijtjeswoning levert weer een lager gevolg op dan een appartementencomplex omdat niet alleen de bewoners van naastgelegen woningen, maar ook van onder- en bovengelige woningen aan gevaar worden blootgesteld. Op deze manier zijn de 6 typen gebouwen ingedeeld in gevolgklassen:

Tabel 8: Gevolgklassen

Typen gebouwen	Gevolgklassen (kwalitatief en relatief)
Vrijstaande eengezinswoning, garagebox en schuurtje	Laag
Eengezinswoning: rijtje en twee-onder-een-kap	Midden
Gestapelde woningen en wonen boven winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte	Hoog
Woonwagen, stacaravan en woonboot	Laag
Inpandige bergruimte en garagebox	Midden
Vrijstaande winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte	Laag

Hierbij moet worden aangetekend dat in de workshop de gevolgklassen voor de bouwtypen A, B, C en F zijn bepaald. De bepaling voor de gevolgklassen D en E is afgeleid op basis van de resultaten van de workshop.

Met de indeling in kansklassen en gevolgklassen zijn risicoprofielen opgesteld voor elk van de 18 modelkwekerijen. Een risicoprofiel ontstaat door vermenigvuldiging van de kansklasse maal de gevolgklasse. Toegepast op de 18 typen modelkwekerijen, resulteert dat in de risicoprofielen zoals gepresenteerd in Tabel 9.



Tabel 9: Risicoprofielen van de modelkwekerijen

Type gebouw	Type kwekerij		
	Kundig-ingericht		Onkundig-ingericht
	Kundig-gebruikt	Onkundig-gebruikt	(On-)kundig-gebruikt
Vrijstaande eengezinswoning, garagebox en schuurtje	1	7	13
Eengezinswoning: rijtje en twee-onder-een kap	2	8	14
Gestapelde woning (en wonen boven winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte)	3	9	15
Woonwagen, stacaravan en woonboot	4	10	16
Inpandige bergruimte, garagebox	5	11	17
Vrijstaande winkel, kantoor en andere bedrijfsruimte	6	12	18

Uit dit inventariserende onderzoek wordt geconcludeerd dat op basis van een indeling in modelkwekerijen en het vaststellen van kansklassen en gevolgklassen, voor elk van de modelkwekerijen een risicoprofiel kan worden bepaald. Dit risicoprofiel geeft het relatieve risico aan ten opzichte van andere modelkwekerijen en heeft dus geen absolute waarde voor het risico. Op basis van het risicoprofiel kan dus geen vergelijking worden gemaakt met andere risico's, zoals bijvoorbeeld het risico van een huisbrand (niet als gevolg van een kwekerij).

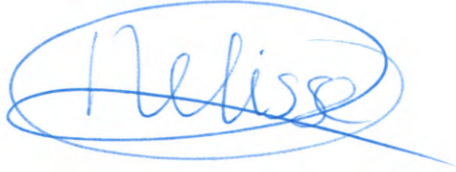
Uit de workshop bleek dat de kans op brand veel groter wordt ervaren dan de kans op instorting: van branden in kwekerijen waren talloze voorbeelden, terwijl een voorbeeld van een instorting met gevolgen voor omwonenden niet genoemd kon worden. Hoe het risico van een ongezond leefklimaat zich hiertoe verhoudt, is niet bekend. Dit komt voornamelijk doordat de genodigden bij de workshop hiermee meestal niet te maken hebben.

In het kader van de bewustwording van de risico's geeft dit onderzoek aan welke risico's worden gelopen als omwonende van een hennepkwekerij, wat de oorzaken van die risico's zijn en hoe de omvang van het risico van modelkwekerijen onderling zich tot elkaar verhoudt.

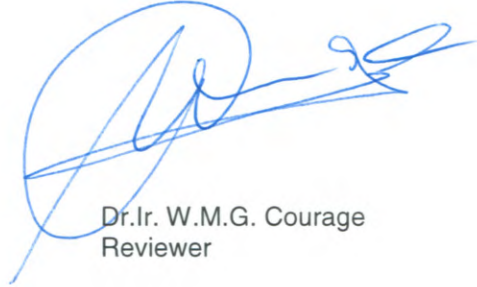
Om ook een beeld te krijgen van het absolute risico van hennepkwekerijen zou nader onderzoek kunnen worden verricht waarbij ofwel wordt ingezet op het inventariseren van data aangaande ongevallen met hennepkwekerijen ofwel waarbij een gewogen expert elicitation wordt uitgevoerd onder een groter aantal experts.

## 5 Ondertekening

Delft, 17 mei 2017



Ir. R.M.L. Nelisse  
Auteur



Dr.Ir. W.M.G. Courage  
Reviewer



Dr.Ir. A.H.J.M. Vervuurt  
Research Manager a.i.  
Structural Reliability

## 6 Referenties

1. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. *Het Bouwbesluit 2012; Verbouw en functiewijziging*.
2. <https://drugsinfoteam.nl/drugsinfo/cannabis/cannabis-feiten/>
3. Laar, M.W. van, et al, *Nationale drug monitor*, Trimbos-instituut, 2015
4. Green, G., *The cannabis grow bible*, 2001
5. Schaik, N. van, Concept cannabis productie voor THC coffeeshops in Haarlem, Nederland, 2013 (online: <http://nolvanschaik.blogspot.nl/2013/10/concept-cannabis-productie-voor-thc.html>)
6. <http://www.co2science.org/subject/h/summaries/healtheffectsco2.php>
7. National Fire Protection Association, NFPA 921: guide for fire and explosion investigations; Sections 14-1 and 14-9 through 14-12.2 Electricity and Fire, 1998
8. Cuypers, Eva, et al, Hazards of illicit cannabis cultivation for the general public, users and intervention staff, 2016
9. <http://nltimes.nl/2016/06/23/rotterdam-man-electrocuted-cannabis-plantation-flooded>
10. Gunderson, C.A., Wullschleger, S.D., Photosynthetic acclimation in trees to rising atmospheric CO<sub>2</sub>: a broader perspective, *Photosynthesis research* 39.3 (1994): 369-388
11. <http://hightimes.com/grow/cultivation-clinic-co2-can-increase-yields-40/>
12. [http://dier-en-natuur.infonu.nl/biologie/51868-zwavel-en-zwavelvergiftiging.html#bronnen\\_en\\_referenties](http://dier-en-natuur.infonu.nl/biologie/51868-zwavel-en-zwavelvergiftiging.html#bronnen_en_referenties)
13. <https://www.gezondhedenwetenschap.be/richtlijnen/blootstelling-aan-schimmels-in-door-vocht-beschadigde-gebouwen>, laatst opgevraagd op 01-02-2017
14. PO-raad, Risico's en risicobeheersing, *Bouwstenen voor beleid*, 2013, ISBN 978-90-820164-1-3
15. [http://hennepadvoocaat-hennepkwekerij.nl/wp-content/uploads/2014/02/standaardwvv\\_hennepkwekerijen\\_01112010\\_bev\\_nieuw-1.pdf](http://hennepadvoocaat-hennepkwekerij.nl/wp-content/uploads/2014/02/standaardwvv_hennepkwekerijen_01112010_bev_nieuw-1.pdf), pagina 26, laatst opgevraagd op 30-01-2017
16. <http://www.gezondhedenmilieu.be/nl/subthemas/zwavel-dioxide-548.html>, laatst opgevraagd op 01-02-2017
17. <https://www.gezondheidsnet.nl/allergie/huisschimmel>, laatst opgevraagd op 07-02-2017
18. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9701134>, laatst opgevraagd op 07-02-2017
19. <http://www.cmo.nl/vnarena-vob/aardrijkskunde/basisopdrachten/opdracht-3/co2-is-giftig>, laatst opgevraagd op 07-02-2017
20. <http://www.growcenter-noord.nl/kweekschema/Gebruiksaanwijzing%20Sulfume%20Zwavelverdamer.pdf>, laatst opgevraagd op 07-02-2017
21. [http://www.rli.nl/sites/default/files/20120331zwavel-dioxide-en-zwavel-trioxide-advie-soverpgs10metalgemeneaanbevelingen\\_0.pdf](http://www.rli.nl/sites/default/files/20120331zwavel-dioxide-en-zwavel-trioxide-advie-soverpgs10metalgemeneaanbevelingen_0.pdf), laatst opgevraagd op 07-02-2017

22. Arbeidsomstandighedenregeling, via  
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2017-01-01#BijlageXIII>, laatst  
opgevraagd op 07-02-2017
23. [http://www.amstelveenweb.com/nieuws-Weer-koolmonoxide-ontdekt-in-](http://www.amstelveenweb.com/nieuws-Weer-koolmonoxide-ontdekt-in-Amstelveense-woning)  
Amstelveense-woning, laatst opgevraagd op 07-02-2017