



YILCAN

Eindrapport

Augustus 2011

Wouter Vanhove¹, Patrick Van Damme¹, Tim Surmont²,
Laurens Van Puyenbroeck² & Brice De Ruyver²

¹Laboratorium voor Tropische en Subtropische
Landbouw en Etnobotanie
Vakgroep Plantaardige Productie
Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen
Universiteit Gent
Coupure Links 653
9000 Gent
Tel.: 09 264 60 89
Fax: 09 264 62 41
<http://www.tropicallab.ugent.be>

²IRCP- Institute for International Research on
Criminal Policy
Vakgroep Strafrecht en Criminologie
Universiteit Gent
Universiteitsstraat 4 B
9000 Gent
Tel: + 32 (0)9 264 84 61
Fax: +32 (0)9 264 69 71
<http://www.ircp.org>



Deze publicatie is het resultaat van het project “YILCAN” gefinancierd door het Federale Wetenschapsbeleid in het kader van het Onderzoeksprogramma ter ondersteuning van de federale beleidsnota drugs.

Het project werd uitgevoerd door onderleiding van

Prof. Dr. ir. Patrick Van Damme - Universiteit Gent - Laboratorium voor Tropische en Subtropische Landbouw en Etnobotanie - Vakgroep Plantaardige Productie - Faculteit Bio-

ingenieurswetenschappen - Coupure Links 653 - 9000 Gent

Tel.: 09 264 60 89 - Fax: 09 264 62 41 - <http://www.tropicallab.ugent.be>

en
Prof. Dr. Brice De Ruyver - Universiteit Gent - IRCP- Institute for International Research on Criminal Policy - Vakgroep Strafrecht en Criminologie - Universiteitsstraat 4 B - 9000 Gent –

Tel: + 32 (0)9 264 84 61 - Fax: +32 (0)9 264 69 71 - <http://www.ircp.org>

De inhoud van de teksten valt onder de verantwoordelijkheid van de auteurs.

DEEL 1

Landbouwkundig luik

Opbrengstbepaling in de illegale indoortelt van cannabis (*Cannabis sativa* L.)

Prof. Dr. ir. Patrick Van Damme & ir. Wouter Vanhove
Vakgroep Plantaardige Productie, UGent

INHOUDSTAFEL

1. Inleiding	5
2. Probleemstelling	5
3. Doelstellingen	6
4. Literatuuronderzoek	6
4.1. <i>Botanie</i>	7
4.2. <i>Binnenteeltsystemen</i>	8
4.3. <i>Omgevingsfactoren</i>	10
4.4. <i>Teeltcycli</i>	10
5. Cyclus 1: mei tot juli 2010	13
5.1. <i>Materiaal en methoden</i>	13
5.1.1. Voorbereiding	13
5.1.2. Teelt in potgrond.....	14
5.1.3. Hydroteelt	24
5.1.4. Gehalte aan cannabinoïden.....	26
5.2. <i>Resultaten</i>	26
5.2.1. Hydroteelt	26
5.2.2. Teelt in potgrond.....	26
5.2.3. Gehalte aan cannabinoïden.....	29
5.3. <i>Discussie en tussentijdse conclusies</i>	30
6. Cyclus 2: september – december 2010	32
6.1. <i>Materiaal en methoden</i>	32
6.1.1. Teelt in potgrond.....	32
6.1.2. Hydroteelt	35
6.2. <i>Resultaten</i>	37
6.2.1. Hydroteelt	37
6.2.2. Teelt in potgrond.....	38
6.3. <i>Discussie en tussentijdse conclusies</i>	41
7. Cyclus 3: februari – april 2011	42
7.1. <i>Materiaal en methodes</i>	42
7.1.1. Teelt in potgrond.....	42
7.1.2. Hydroteelt	44
7.2. <i>Resultaten</i>	47
7.2.1. Hydroteelt	47
7.2.2. Teelt in potgrond.....	48
7.3. <i>Discussie en tussentijdse conclusies</i>	50
8. Conclusies en aanbevelingen	51
Literatuur	53

1. Inleiding

Voorliggend rapport beschrijft het verloop en de resultaten van het onderzoeksproject "Opbrengst van een illegale indoor cannabis plantage" (YILCAN) (Federaal Wetenschapsbeleid (BELSPO), contract nr. DR/02/056). Het rapport is tweeledig; deel 1 beschrijft het landbouwkundig hoofdonderzoek naar het opbrengspotentieel van indoor cannabis (*Cannabis sativa* L.); het tweede deel behandelt het criminologisch onderzoeksluik, waarin de prijszetting en handelsketens in de Belgische cannabisscene worden onderzocht (zie het tweede luik, p. 52). De huidige kennis over de binnenteelt van cannabis is veelal beperkt tot de zogenaamde 'grijze' literatuurbronnen (internet, folders, magazines). Zogenaamd peer-reviewed wetenschappelijk onderzoek omtrent *Cannabis sativa* L. behandelt voornamelijk de medicinale eigenschappen (bvb. Engels *et al.*, 2007) of criminologische en beleidsgerelateerde aspecten van cannabis (bvb. Decorte, 2010). Landbouwkundig onderzoek naar cannabis beperkt zich tot de volleeldsteelt van vezelhenep (Amaducci *et al.*, 2008; Struik *et al.*, 2000; Van Der Werf *et al.*, 1995). Tot op vandaag zijn Toonen *et al.* (2006) en Knight *et al.* (2010) de enige onderzoekers die op een wetenschappelijke manier een opbrengstschatting hebben gemaakt van illegale indoor cannabisplantages.

2. Probleemstelling

De laatste jaren worden steeds meer (illegale) cannabisplantages aangetroffen in België. Naast een toename in kleinschalige cannabissteelt worden ook vaker grootschalige plantages aangetroffen (> 100 planten). Cannabisstellers laten zich in toenemende mate verleiden door immense opbrengsten die de cannabisproductie en -handel met zich kunnen meebrengen. Het gerechtelijk antwoord op deze activiteiten baseert zich op het veronderstelde kapitaal dat de cannabissteelt genereert. Bij gebrek aan accurate winstgegevens hanteert het Belgisch gerecht momenteel ruwe cijfers gebaseerd op onnauwkeurige opbrengstschattingen van cannabisoogsten (28,1 g per plant (Toonen *et al.*, 2006) – zie verder) en groothandelsprijzen uit politierapporten (Van Camp, 2009).

Het Nederlandse gerecht maakte tot 2008 gebruik van een oogstopbrengstcijfer (22 g per plant) dat werd geschat door Huizer & Poortman-van der Meer (1995) op basis van hoeveelheden die werden aangetroffen bij invallen in cannabisplantages. Dit opbrengstcijfer is echter niet accuraat omdat de cannabisplanten die de basis vormden voor deze schatting niet allemaal oogstrijp waren. Toonen *et al.* (2006) stelden een regressiemodel op dat op basis van plantdichtheid, lichtintensiteit en ontwikkelingsstadium ('1' = begin van de bloei tot '10' = oogstrijpheid) van de plant een schatting maakt van de opbrengst van een indoor cannabisplantage. Uit het onderzoek blijkt dat de mediaan van de Nederlandse indoor cannabisplantages een plantdichtheid heeft van 15 planten per m², assimilatielampen gebruikt met een lichtintensiteit van 510 W per m² en met 95 % betrouwbaarheid een opbrengst genereert van minstens 28,1 g per plant. De uiteindelijke opbrengst van cannabisplanten die zich op het moment van de oogst in een ontwikkelingsstadium < 10 bevinden, kan via het regressiemodel door extrapolatie worden geschat.

Het onderzoek van Toonen *et al.* (2006) heeft echter enkele belangrijke tekortkomingen. Het is gebaseerd op *ad hoc*-metingen bij inbeslagnames van 77 indoor plantages. De opbrengstcijfers op jaarbasis (afhankelijk van de duur van één teeltcyclus) kon op die manier niet worden vastgesteld. Bovendien houdt het onderzoek terecht rekening met de plantdichtheid en lichtintensiteit als opbrengstbepalende factoren, maar wordt nergens melding gemaakt van de variatie in opbrengst die ongetwijfeld optreedt tussen de verschillende cannabisvariëteiten (of *strains*) (bvb. 'Northern Light', 'White Widow', 'Orange Bud', 'Jack Herrer', 'Super Skunk', 'Shiva Shantii', etc.¹). De veredeling van cannabisvariëteiten is een continu proces dat resulteert in steeds beter producerende variëteiten. Verder zijn sinds het onderzoek van Toonen *et al.* (2006) ook de teeltpraktijken geëvolueerd. Terwijl vroeger potgrond het meest gangbare substraat was, worden hedentendage in toenemende mate hydroculturen van cannabis aangetroffen. Het is mogelijk dat beide teeltsystemen een verschillende opbrengst genereren. Tenslotte worden met het oog op opbrengstmaximalisatie, de bemestingsregimes steeds beter op punt gesteld (mondelinge communicatie met Dhr. Benny Van Camp, gerechtelijk commissaris en hoofd van het team 'Cannabis' binnen de central dienst 'drugs' van de Federale Gerechtelijke Politie, België).

3. Doelstellingen

1. Evaluatie van de teeltfactoren die bepalend zijn in de opbrengst van de binnenteelt van cannabis aan de hand van een door de onderzoekers opgezet teeltexperiment.
2. Een wetenschappelijk gefundeerd gemiddelde en/of betrouwbaarheidsinterval bepalen voor het opbrengstcijfer van een voor België typische illegale binnenteelt van cannabis.
3. Verduidelijking van de prijszettingsmechanismes en handelsketens voor cannabis uit de Belgische binnenteelt in een criminologisch onderzoek aan de hand van interviews via de zgn. sneeuwbaltechniek (zie Luik 2, p. 52).

4. Literatuuronderzoek

Een aantal teeltaspecten van de binnenteelt van cannabis zullen hier bondig worden besproken. Er wordt hierbij voornamelijk gebruik gemaakt van informatie die bekomen werd uit een drietal 'handboeken': Adams (2003), Cervantes (2006) en Green (2001). Enkel indien de in dit hoofdstuk vermelde informatie tussen de auteurs aanzienlijk verschilt, of indien een andere literatuurbron werd geraadpleegd, zal de bron uitdrukkelijk worden vermeld.

¹ Op <http://www.sensiseeds.com> en <http://www.cannabisstrains.com/> kan een meer uitgebreide lijst van enkele gangbare cannabisvariëteiten worden teruggevonden.

4.1. Botanie

Cannabis behoort tot de familie Cannabaceae (samen met hop, *Humulus* spp.) en omvat volgens de tweede uitgave (2003) van de plantensystematiek van de *Angiosperm Phylogeny Group* (AGP, een internationale groep plantkundigen die de indeling van de planten baseert op genetische afstamming) drie soorten (*Cannabis sativa*, *C. indica* en *C. ruderalis*) die niet altijd eenduidig te onderscheiden zijn. Enkel *C. sativa* en *C. indica* worden voor drugsdoeleinden aangewend. *C. sativa* (Figuur 1) is doorgaans groter dan *C. indica* (Figuur 2) en heeft langere internodieën. Beiden hebben handvormig gelobde bladeren, maar de bladeren van *C. indica* zijn meer afgerond dan de bladeren van *C. sativa* waarvan de deelblaadjes spits toelopen. De cannabisvariëteiten die momenteel worden aangewend in de binnenteelt zijn meestal hybrides van *C. indica* en *C. sativa*. De meeste binnenvariëteiten leunen doorgaans dichter aan tegen *C. indica* omwille van hun kleinere omvang en snelle groei, wat hen beter geschikt maakt voor de binnenteelt.

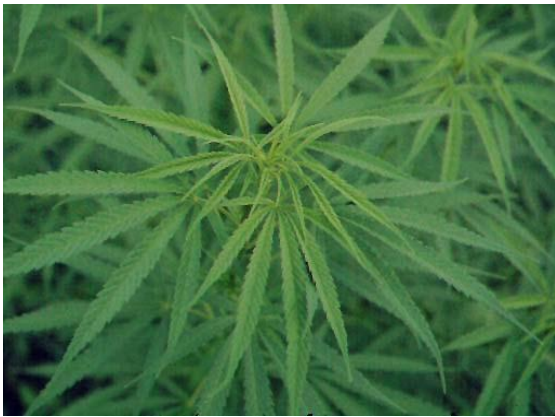


Fig. 1 – Cannabis sativa

(bron: <http://biology.missouristate.edu>)



Fig. 2 – Cannabis indica

(bron: <http://www.amsterdamcannabisseeds.com/indica.html>)



Fig. 3 – Mannelijke bloeiwijze

(bron: <http://commons.wikimedia.org>)



Fig. 4 – Vrouwelijke bloeiwijze. De trichomen met de psychoactieve

hars zijn duidelijk zichtbaar: <http://bioweb.uwlax.edu>

Cannabis spp. zijn tweehuizig, wat betekent dat de planten of enkel vrouwelijke, of enkel mannelijke bloeiwijzen voortbrengen. De mannelijke bloemen (Figuur 3) hangen als klokjes in kleine pluimpjes aan de stengel (Figuur 4), terwijl de vrouwelijke bloemen opgebouwd zijn uit trosjes bloemdekbladeren, kelkbladeren en stampers. De psychoactieve bestanddelen – terpenoïden en cannabinoïden, waarvan tetrahydrocannabinol (THC) de belangrijkste is – bevinden zich in een hars dat wordt uitgescheiden door klieren in trichomen die uitbundig voorkomen op de bloemdek- en kelkbladeren van de vrouwelijke bloemen (Figuur 4). Bestuiving van de vrouwelijke bloemen vermindert de THC-productie drastisch. In cannabisplantages worden de mannelijke planten bijgevolg zo snel mogelijk verwijderd. Veelal wordt tegenwoordig echter gebruik gemaakt van zogenaamd 'gefeminiseerde' zaden, die exclusief vrouwelijke planten garanderen. Gefeminiseerd zaad wordt bekomen uit zelfbestoven vrouwelijke planten bij wie de productie van mannelijke bloemen werd geïnduceerd door middel van plantenhormonen of door het opwekken van stresscondities (bvb. een onregelmatig lichtregime).

4.2. Binnenteeltsystemen

De binnenteelt van cannabis heeft als grootste voordeel dat de omgevingsomstandigheden (temperatuur, vochtgehalte, bodemgesteldheid, lichtregimes) die bepalend zijn bij de opbrengst en de kwaliteit van het eindproduct, volledig controleerbaar zijn. Bijgevolg is het hele jaar rond een klimaatonafhankelijke teelt mogelijk. In gematigde zones zou buitenteelt enkel mogelijk zijn tijdens de zomermaanden. Een bijkomende verantwoording voor de binnenteelt van cannabis is uiteraard het illegaal karakter ervan. Binnenteeltsystemen zijn van buitenaf onzichtbaar maar kunnen door de politie worden opgespoord aan de hand van infrarooddetectie (die opvallende warmtebronnen, zoals de assimilatielampen, onthult), de controle van ongewoon hoge elektriciteitsrekeningen of door de blootlegging van vreemdsoortige afvaltransporten.

Hoewel de teelt in potgrond nog steeds de meest gangbare methode is bij de illegale binnenteelt van cannabis, maken meer gesofisticeerde methodes meer en meer opgang. Hydroteelt is het oudste en meest gangbare alternatief voor de klassieke teelt in potgrond. De voordelen van hydroteelt in vergelijking met potgrondteelt zijn naar verluidt de hogere opbrengst en een kortere teeltcyclus. Hydroteelt van cannabis kan plaatsvinden in verschillende soorten substraten: rotswol, geëxpandeerde klei, kokosvezel, perliet, vermiculiet, etc. Hydroteeltsystemen kunnen passief (met manuele beregening) of actief (met geautomatiseerde irrigatiecycli) gevoerd worden; en kunnen daarenboven open (niet opgenomen irrigatiewater wordt telkens afgevoerd) of gesloten (het irrigatiewater wordt hergebruikt) zijn. Gesloten actieve systemen zijn o.a. eb- en vloedsystemen (het substraat wordt gedurende een korte tijd onder water gezet en vervolgens gedraineerd; zie Figuur 5), de nutriëntenfilmtechniek (een dunne film met meststoffenoplossing loopt over een tafel waarop het substraat rust), of aëroteelt (waarbij een meststoffenoplossing op de wortels zonder substraat wordt verneveld).

Alle andere systemen zijn varianten van de voornoemde systemen. Bij kleinere telers wordt vaak gebruik gemaakt van zogenaamde *grow tents* (Figuur 6) die meestal 1 m² vloeroppervlakte

innemen en waarin de omgevingsomstandigheden voor de rest identiek zijn als bij de conventionele teelttechnieken. Dergelijke tenten vormen een compacte teelteenheid die men makkelijk kan verbergen. Een alternatief, maar meer gesofisticeerd compact teeltsysteem voor cannabis wordt gevormd door zogenaamde cannabiscarrouzels (Figuur 7) die bestaan uit roterende rijen planten waarvan de wortels op continue wijze in een meststoffenoplossing worden gedompeld. De assimilatielampen bevinden zich hierbij centraal in de carrousel zodat de cannabisplanten optimaal van het licht kunnen profiteren en dus zowel ruimte als energie wordt gespaard.



Fig. 5 - Eb- en vloed-teeltsysteem van cannabis in rotswol en in rotswol + geëxpandeerde klei (bron: <https://www.icmag.com/>).



Fig. 6 - Cannabis grow tent (bron: www.cheap-hydroponic-kits.com/).



Fig. 7 - Cannabis carrousel van Omega Garden ® (bron: <http://www.omegagarden.com/>).

4.3. Omgevingsfactoren

Om een voldoende grote cannabisopbrengst van goede commerciële kwaliteit te verkrijgen, is een adequaat beheer van de omgevingsfactoren (temperatuur, relatieve vochtigheid, licht, luchtkwaliteit) noodzakelijk. In de teeltruimte wordt de temperatuur best tussen 15 °C en 29 °C gehouden. Cannabisplanten kunnen niettemin kortstondige temperatuurschokken boven en onder dit bereik weerstaan. De optimale temperatuur voor de binnenteelt van cannabis bedraagt tussen 20 °C en 25 °C. De temperatuur wordt doorgaans geregeld door het verwijderen van door de assimilatielampen verwarmde lucht. In gematigde klimaatszones is extra verwarming gedurende de wintermaanden noodzakelijk om tenminste de minimumtemperaturen te bereiken. De relatieve vochtigheid (RV) in de teeltruimte bedraagt idealiter tussen 40 % en 80 % (Green, 2001), hoewel Adams (2003) een nauwer bereik adviseert (50 - 70 %). CO₂-bemesting zou de groei en opbrengst van cannabis bevorderen. CO₂ kan worden aangebracht met drukflessen, via verwarmssystemen of met behulp van huis-tuin-en-keukenmiddeltjes zoals een mengsel van azijn en bakpoeder (bicarbonaat) dat in de groeiruimte wordt geplaatst.

De assimilatielampen moeten een lichtsterkte van minstens 54000 lumen (lm) per m² genereren. Deze lichtsterktes worden ruimschoots bereikt door moderne hogedruksnatrium- of metaalhalide-lampen van 400 W of 600 W (Toonen *et al.*, 2006). De afstand tussen de bovenkant van de planten en de assimilatielampen bedraagt optimaal tussen 30 en 40 cm voor 400 W lampen en tussen 50 en 60 cm voor 600 W lampen. De lamphoogte moet bijgevolg tijdens de groei continu worden bijgesteld. De lichtreflectie in de teeltruimte kan verhoogd worden door het aanbrengen van witte plastic of verf tegen de wanden, het plafond en/of de vloer, vermits dit de fotosynthese en uiteindelijk ook de opbrengst bevordert.

Luchtverversing door middel van een turbine verlaagt de temperatuur door de verwijdering van warme lucht en zorgt bovendien voor geurverwijdering. Cannabisplanten verspreiden namelijk vooral tijdens de bloei een intense geur. Om de plantages onopvallend te houden, dient de geventileerde lucht gefilterd te worden met een koolstoffilter die de meeste geurpartikels absorbeert. Na ongeveer 25 weken zijn de koolstoffilters verzadigd en moeten ze worden vervangen. De lucht wordt doorgaans nog eens extra gecirculeerd in de teeltruimte door ventilatoren die dwars op de ventilatiestroom worden geplaatst. Dit zou de stevigheid van de stengels bevorderen en zorgen voor een homogene temperatuur in de teeltruimte.

4.4. Teeltcycli

In de hierboven beschreven omstandigheden zullen de meeste cannabisvariëteiten, vertrekkende van gewortelde stekken, oogstrijp zijn in 8 tot 11 weken (= 1 teeltcyclus). Op die manier kunnen jaarlijks in eenzelfde groeiruimte tot 5 oogsten worden bekomen. Tijdens 1 teeltcyclus zijn er twee grote fases: in de eerste drie tot vier weken (vegetatieve fase) wordt het licht gedurende 18 uur

(of langer) per dag aangehouden. De rest van de teeltperiode (bloeifase) wordt de lichtperiode beperkt tot 12 uur licht per dag. Op die manier wordt een artificiële herfst gecreeërd en wordt de bloei geïnduceerd. Het is belangrijk dat tijdens de bloeifase de donkerperiode niet wordt onderbroken omdat dit de bloei kan uitstellen en eenhuizigheid kan induceren (waarbij zowel mannelijke als vrouwelijk bloemen op 1 plant voorkomen).

Een cannabiscyclus vertrekt doorgaans van stekken die werden genomen van moederplanten die op hun beurt uit andere stekken of uit zaadplanten werden opgekweekt. Kiemrust treedt soms op in cannabiszaden maar kan gemakkelijk gebroken worden door scarificatie (= een bewuste beschadiging van de zaadhuid zodat het zaad gemakkelijker vocht kan opnemen, wat noodzakelijk is voor de kieming). De kiemtijd varieert tussen 12 uur en 3 weken.

De kop- of stengelstekken moeten minstens twee knopen hebben en zijn meestal 10 tot 15 cm lang. Plantenhormonen (auxines) kunnen de wortelvorming stimuleren. De eerste wortelvorming treedt op na 5 tot 14 dagen. In deze fase moet de relatieve vochtigheid (RV) in de groeirimte bijna 100 % zijn en moet het bladoppervlak worden verminderd om vochtverlies door transpiratie te minimaliseren. De stekken kunnen beworteld worden in zowel potgrond als rotswol - dit laatste is de meest gangbare techniek in illegale cannabisplantages.

Toonen *et al.* (2006) bestudeerden o.a. de plantdichtheden die voorkwamen in 77 in beslag genomen cannabisplantages in Nederland. De meeste plantages (80 %) hadden een dichtheid van tussen 10 en 30 planten per m². De mediaan van de plantdichtheden was 15 planten per m². Eén enkele keer werden 55 planten per m² gerapporteerd. In dit geval gebruikte de teler hoogstwaarschijnlijk de zogenaamde *sea of green* (SOG) methode. Deze impliceert dat cannabisplanten aan heel hoge dichtheden – 60 planten per m² volgens Cervantes (2006), tot zelfs 110 planten per m² volgens Green (2001) - worden aangeplant waarbij vrij snel na het inplanten van de stekken wordt overgeschakeld op een 12u licht/12u donker regime zodat de planten sneller tot bloei komen. Toch beweren Cervantes (2006) en Green (2001) dat de opbrengst per m² van het SOG-systeem kleiner is dan bij de conventionele methodes, wat wellicht de geringe populariteit van het SOG-systeem bij Belgische en Nederlandse cannabistelers verklaart.

Bij teelt in potgrond worden de potten gevuld met lemige aarde, turf, of een mengsel van beide. Bij het overplanten van de stekken wordt vaak een wortelstimulator met de meststoffen meegegeven. De pH van de bodem situeert best tussen de 5,2 en 6,3 en moet worden aangepast indien nodig. Growshops bieden vaak specifieke meststoffenpakketten aan die toegediend moeten worden volgens teeltschema's en in dosissen die per week verschillen². De basisprincipes van elk van de teeltschema's zijn echter dezelfde: een NPK-bemesting (bvb. 20:20:20) aangevuld met Mg, Ca, S en micronutriënten tijdens de vegetatieve fase; en extra K, maar vooral extra P tijdens de bloeifase. Veel teeltschema's raden ook het gebruik van allerlei additieven aan die de opbrengst en/of de kwaliteit van het eindproduct zouden verhogen. De preciese samenstelling, noch de effectiviteit van deze middelen zijn echter duidelijk. Op het eind van de bloeiperiode mogen gedurende 1 à 2 weken geen meststoffen meer worden toegevoegd om de kwaliteit van de cannabis te optimaliseren.

² Een overzicht van dergelijke teeltschema's met producten die in Nederlandse growshops te vinden zijn, kan worden gevonden op: <http://www.growcenter-noord.nl/>

Net zoals bij de teelt in potgrond bieden growshops teeltschema's en meststoffenpakketten voor hydroteelt aan. De pH en de elektrische conductiviteit (EC, een indicator voor de meststoffenconcentratie) van de meststoffenoplossing moeten regelmatig gecontroleerd worden, vooral bij gesloten hydrosystemen. De ideale pH bevindt zich tussen 5,2 en 6,3; de optimale EC-waarde ligt tussen 0,8 en 1 tijdens de vegetatieve fase en tussen 1,2 en 2 tijdens de bloeifase. Elk teeltschema geeft echter specifieke optimale pH- en EC-waarden voor elke week binnen 1 teeltcyclus.

Snoeien is in principe niet vereist en is tijdens de bloeifase zelfs helemaal uit den boze. Tijdens de vegetatieve fase kunnen de planten eventueel gesnoeid worden om de apicale dominantie weg te nemen en de vorming van zijstelen te stimuleren.

Eén teeltcyclus van cannabis duurt tussen de 8 en 11 weken, wat er op duidt dat er grote verschillen optreden in de duur van de teeltcyclus tussen de verschillende systemen en variëteiten. De duur zal ook bepaald worden door het professionalisme en de ervaring van de teler. Eerder dan een bepaalde teeltduur voorop te stellen, zal de teler de oogstrijpheid vaststellen door de toestand van de cannabisbloemen te evalueren. Minstens één derde van de stampers moeten bruin/oranje verkleurd zijn bij de oogst.

Bij de meest gangbare oogstmethode worden de planten onderaan afgeknipt en achtereenvolgens versneden (= verwijderen van stengeldelen en bladeren van tussen de vrouwelijke bloeiwijzen) en gedroogd. De plant kan echter ook eerst gedroogd worden en nadien versneden. Tijdens het drogen is de temperatuur in de droogruijme best niet hoger dan 18 °C omdat te snel gedroogde cannabis een lagere kwaliteit zou hebben.

Hierna wordt het verloop geschetst van het eigenlijke teeltexperiment in het project. De eerste cyclus diende om het belang van de verschillende opbrengstbepalende factoren na te gaan, in een volgende cyclus werden een aantal factoren bijgesteld (i.c. lagere plantdichtheden en uniforme lichtintensiteiten), en werd nagegaan in hoeverre de bemesting cruciaal is voor het bekomen van een goede opbrengst. De derde cyclus tenslotte werd uitgevoerd met het oog op een adequate vaststelling van een aanvaardbaar gemiddeld opbrengstcijfer voor de illegale binnenteelt van cannabis in België.

5. Cyclus 1: mei tot juli 2010

Toonen *et al.* (2006) toonden aan dat plantdichtheid en lichtintensiteit twee belangrijke opbrengstbepalende factoren zijn bij de binnenteelt van cannabis. Onze hypothese is dat de opbrengst ook in belangrijke mate van het gebruikte substraat (potgrond of hydroteelt) en het genotype (variëteit) kan afhangen. Toonen *et al.* (2006) konden het genotype niet in rekening brengen omdat hun studie zich baseerde op in beslag genomen cannabisplanten waarvan het genotype onbekend is.

De experimentele opzet omvatte bijvolg 4 variabelen:

1. Substraat: hydroteelt en potgrond;
2. Plantdichtheid: 16 en 20 planten per m², wat volgens Toonen *et al.* (2006) een realistisch bereik zou is;
3. Lichtintensiteit: assimilatielampen van 400 W per m² en 600 W per m²;
4. Genotype: 4 variëteiten: 'Big Bud', 'White Widow', 'Northern Lights #5 x Haze' en 'Superskunk'.

5.1. Materiaal en methoden

5.1.1. Voorbereiding

Wegens de bijzondere aard van het experiment en het bijhorend gevaar voor diefstal en andere ongewenste aandacht, werd besloten om de teelt niet op de campus van de faculteit Bio-ingenieurswetenschappen van de Universiteit Gent uit te voeren.

In samenspraak met de Directie Gebouwen en Facilitair Beheer (Centrale Administratie van de Universiteit Gent) werd besloten om op alternatief terrein (confidentieel) een ruimte om te bouwen volgens het grondplan in figuur 8. Het technisch bureau van de Directie Gebouwen en Facilitair Beheer stond in voor de uitvoering van de werken die werden aangevat op 22 maart 2010 en beëindigd op 15 mei 2010. De sectie Drugs van de Federale Gerechtelijke Politie leverde het meeste materiaal aan voor de technische constructie (turbines, koolstoffilters, rotswolstroken, assimilatielampen, etc. – voor een gedetailleerde lijst, zie Bijlage 1).

Er werden in totaal drie dubbelwandige ruimtes (wanden met gyprocplaten) opgebouwd van elk 2,40 m hoog (zie Figuur 8). De experimenten voor hydroteelt en voor de teelt in potgrond vonden in twee verschillende ruimtes plaats. De derde ruimte diende om moederplanten in stand te houden waarvan stekken voor een volgende teelt kunnen worden genomen. Elk van de ruimtes werd uitgerust met een afzonderlijk gestuurd systeem voor licht en ventilatie (zie verder voor details).

De teeltruimtes werden door de firma Ardovlam (www.ardovlam.be) uitgerust met een inbraakalarm dat geactiveerd wordt bij bewegingen aan de zijwanden of op het binnendak van de teeltruimte evenals bij het openen van de binnendeur van de teeltruimtes, tenzij men een pin-code

intoetst die aan drie afzonderlijke gebruikers werd toegekend. Ook werd in elk van de 3 ruimtes een temperatuursalarm geïnstalleerd dat wordt geactiveerd bij temperaturen > 40 °C. Beide alarmsystemen staan telefonisch in verbinding met het Permanentiecentrum (Centrale Administratie van de Universiteit Gent) dat in geval van alarm een bewakingsagent ter plaatse stuurt om de toestand te evalueren.

5.1.2. Teelt in potgrond

De drie opbrengstbepalende factoren (plantdichtheid, lichtintensiteit en variëteit) werden gecombineerd in een *full factorial* experiment (= elke factorcombinatie komt 1 maal voor). De factoren lichtintensiteit en plantdichtheid werden gecombineerd in blokken van elk 4 m². Elke blok was verder onderverdeeld in 4 subplots van 1 m² met elk 1 cannabisvariëteit. In totaal omvatte het experiment dus 16 subplots met elk 16 of 20 planten van een bepaalde variëteit die licht ontvingen van een 400 W of een 600 W lamp. De subplots met de cannabisvariëteiten werden zodanig geplaatst dat de variëteiten over het gehele experiment een latijns vierkant vormden (Figuur 9).

De planten werden geplaatst in ronde potten (diameter: 0,22 m) van 5 L in de blokken met 20 planten per m² of in vierkante potten (zijde: 0,25 m) van 11 L in blokken met 16 planten per m². De assimilatielampen werden boven het centrum van elke subplot van 1 m² geplaatst. De potten werden gevuld met een mengsel van potgrond (pH 6,4; organisch materiaal: 20 %) en 5 % perliet.

De 4 cannabisvariëteiten werden op 21 december 2009 in Amsterdamse growshops gekocht in pakjes van 10 gefeminiseerde zaden (zie 4.1.) per variëteit. De keuze van de variëteiten was gebaseerd op informatie die door de Federale Gerechtelijke Politie werd aangeleverd omtrent de populariteit van bepaalde variëteiten in de wederrechtelijke teelt (voor zover gekend), maar eveneens op basis van de kwaliteiten die de variëteiten worden toegedicht op bepaalde internetsites en –fora en op basis van de beschikbaarheid van gefeminiseerde zaden (zie 4.1.) in de diverse growshops. In totaal werden 15 Amsterdamse growshops bezocht waarbij het aanbod en de prijzen met elkaar werden vergeleken. De *Sensi Seed Bank* (<http://www.sensiseeds.com>) had veruit het meest diverse aanbod aan (gefeminiseerde) zaden. Uiteindelijk werden gefeminiseerde zaden van de variëteiten 'Superskunk' (€ 55 / 10 zaden), 'Northern Light #5 x Haze' (€ 180 / 10 zaden) en 'Big Bud' (€ 99 / 10 zaden) in de *Sensi Seed Bank* gekocht en werden gefeminiseerde zaden van de variëteit 'White Widow' (€ 80 / 10 zaden) aangeschaft in de *Fanta Seeds* growshop (<http://www.homegrown-fantaseeds.com>).

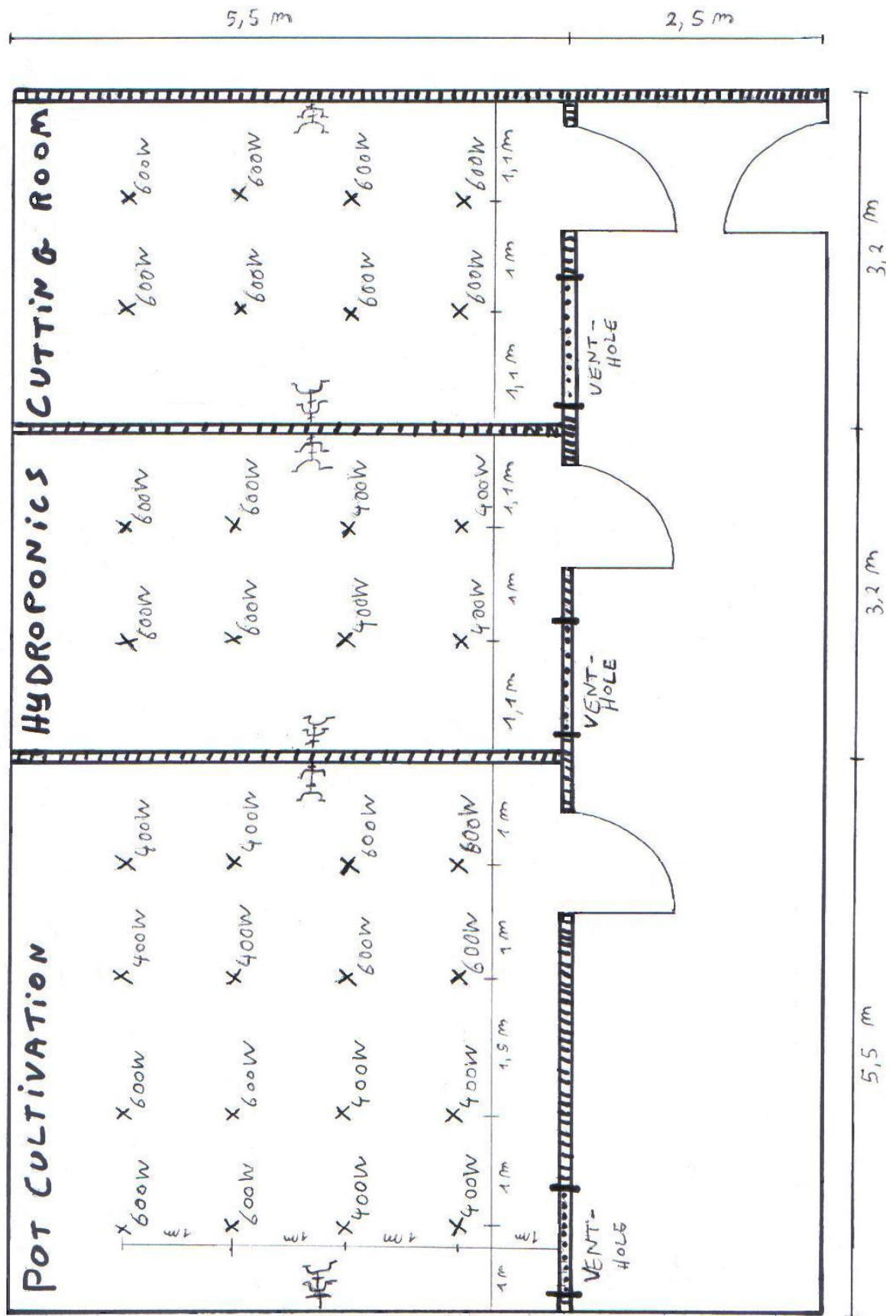


Fig. 8 – Grondplan van de cannabisteeltruimtes (eigen ontwerp).

600 W 16/m ² SS	600 W 16/m ² WW	400 W 20/m ² BB	400 W 20/m ² NL
600 W 16/m ² NL	600 W 16/m ² BB	400 W 20/m ² WW	400 W 20/m ² SS
400 W 16/m ² WW	400 W 16/m ² SS	600 W 20/m ² NL	600 W 20/m ² BB
400 W 16/m ² BB	400 W 16/m ² NL	600 W 20/m ² SS	600 W 20/m ² WW

Fig. 9 - Proefopzet van de cannabisteelt in potgrond (cyclus I) (SS = Super Skunk, WW = White Widow, NL = Northern Light #5 x Haze, BB = Big Bud). Elk klein vierkant is een subplot van 1 m²).

Voornoemde websites en folders uit deze growshops vermelden enkele specifieke kenmerken van de geselecteerde variëteiten:

- **Super Skunk:** een hybride met vooral *C. indica* genen die de Cannabis Cup³ won in 1990, De plant heeft forse bloemen met hoge THC-gehaltes. De planten groeien uniform en bereiken een hoogte van 120 tot 150 cm. Er wordt een opbrengst van 125 g geclaimd, maar er wordt geen informatie verschaft omtrent de omstandigheden waarin deze opbrengst zou kunnen gegenereerd worden (binnen- of buitenteelt, plantdichtheid, etc.), noch over of dit de opbrengst per m² of per plant zou zijn. Duur van één teeltcyclus: 9 weken (inclusief 2 weken vegetatieve groei).
- **Northern Lights #5 x Haze:** een hybride van een zuivere *C. sativa* (Haze) en een zuivere *C. indica* (Northern Light #5) plant. De hoge prijs (€ 180 voor 10 gefeminiseerde zaden) kan erop duiden dat deze hybride door veel telers en gebruikers bijzonder wordt geapprecieerd. De planten kunnen hoog worden (tot 1,80 m) en produceren heel dikke bloemen van uitzonderlijke kwaliteit. De *Sensi Seed Bank* beweert dat *de bloemen op de hoofdstengel een massa vormen die even dik kunnen worden als de armen van de teler*. Duur van één teeltcyclus: 12 weken (inclusief 2 weken vegetatieve groei – al kan men bij deze variëteit onmiddellijk na het inplanten van de stekken een 12 u licht/12 u donker regime aanhouden). Geclaimde opbrengst: 150 g (niet duidelijk of dit per plant of per m² is).
- **Big Bud** geniet faam omwille van zijn grote bloemen en zou bijgevolg ook een grote opbrengst moeten genereren. Big Bud is het resultaat van kruisingen tussen andere hybrides

³ De *Cannabis Cup* is een jaarlijks festival (eerste editie: 1987) dat wordt gehouden in Amsterdam. Een team vrijwillige beoordelaars evalueert en bekroont er een waaier aan cannabisvariëteiten die door diverse veredelaars worden aangeleverd.

van *C. indica* (Afghani en Skunk). De bloemen bevinden zich voornamelijk op de hoofdstengel en produceren heel wat hars (met THC), wat de Big Bud variëteit behoorlijk sterk (= psychoactief) maakt. Duur van één teeltcyclus: 10 weken (inclusief 2 weken vegetatieve groei). Geclaimde opbrengst: 150 g (niet duidelijk of dit per plant of per m² is).

- **White Widow:** een hybride met voornamelijk *C. indica* genen. White Widow planten produceren overvloedig de witte THC-houdende hars, vandaar zijn naam. Als gevolg hiervan is deze variëteit ook sterk psychoactief. Duur van één teeltcyclus: 10 weken (inclusief 2 weken vegetatieve groei). Geclaimde opbrengst: 150 g (niet duidelijk of dit per plant of per m² is).

De zaden werden in potgrond uitgezaaid op 4 februari 2010 in een kiemruimte in de serres van de Faculteit Bio-Ingenieurswetenschappen (UGent). De zaadplanten werden verder vermeerderd door middel van kopstekken die werden genomen op 3 maart en 24 maart 2010. De beworteling van de stekken werd bevorderd door het snijvlak van elke stek in Rhizopon A™ poeder (indol-3-azijnzuur) te doppen. De stekken werden in rotswolblokjes geplaatst en overdekt met plastic en in de kiemruimte onder TL-licht geplaatst tot de stekken voldoende geworteld waren (na 2 à 3 weken). Vervolgens werden de stekken in potgrond geplaatst (ronde potten met diameter 0,2 m) voor de productie van moederplanten (15 per variëteit). Op 30 april 2010 werden van elk van deze 15 planten 10 stekken genomen volgens de hoger beschreven methode zodat een totaal van 150 stekken per variëteit beschikbaar waren voor de uiteindelijk proef. De bewortelde stekken werden geplant in proefpotten op 20 mei 2010.

De cannabisplanten werden uniform behandeld met meststoffen die werden toegevoegd aan het gietwater. De bemesting en het lichtregime werden toegepast volgens het *Canna Terra* groeischema dat volgens de Federale Gerechtelijke Politie frequent wordt aangetroffen in de wederrechtelijke binnenteelt van cannabis (Tabel 1). Er werd van dit schema enkel afgeweken door de toepassing van de wortelstimulator Growstar® 'Gold Excelerator' in plaats van Canna Rhizotonic™. De meststoffen en andere additieven werden bekomen van door de Federale Gerechtelijke Politie in beslag genomen illegale plantages. De meststoffen Terra Vega™ (NPK 3-1-4) en Terra Flores™ (NPK 2-2-4) onderhouden respectievelijk de vegetatieve groei en de bloei. Growstar® Gold Excelerator™ is een wortelstimulator die volgens het etiket niet verder gespecificeerde auxines bevat. Cannazym™ is een mengsel van enzymen (niet gespecificeerd) waarvan wordt beweerd dat het de mineralisatie van het organisch bodemmateriaal (zoals dode wortels) versnelt. Cannaboost™ wordt op het label als een fotosynthesebevorderend additief aangeprezen. Hoewel op sommige websites en fora wordt beweerd dat de actieve component in Cannaboost™ het vetalcohol triacontanol (C₃₀H₆₁OH) zou zijn, kon geen betrouwbare informatie worden gevonden over de precieze samenstelling van Cannaboost™. PK13/14™ (NPK 0-13-14) wordt gedurende 1 week toegevoegd om de intense bloei middenin de bloeiperiode te ondersteunen. Het gietwater met de meststoffen en andere additieven werd tweedagelijks toegediend in hoeveelheden die arbitrair en visueel werden bepaald op basis van de waterbehoefte van de plant.

Tabel 1 – 'Canna ® Terra' groeischame (*) dat werd toegepast in het teeltexperiment in potgrond (cyclus I). (**) Stimulatie van de wortelgroei gebeurde met een product van het merk Growstar ®. De weken zijn kalenderweken (2010).

Week	Licht u/dag	Terra Vega* ml/10L	Terra Flores* ml/10L	Gold Excelerator** ml/10L	Cannazym* ml/10L	Cannaboost* ml/10L	PK 13/14* ml/10L
20 - 21	18	20	-	40	-	-	-
22 - 23	18	40	-	15	25	-	-
24	12	-	60	5	25	30	-
25	12	-	55	5	25	30	15
26 - 28	12	-	60	5	25	30	-
29 - 30	12	-	-	-	25	30	-

De totale duur van de teeltcyclus bedroeg 11 weken en bestond uit een vegetatieve fase (eerste 4 weken) waarbij per dag 18 uur licht werd voorzien en een bloeifase (7 weken) waarbij het aantal uur licht per dag werd teruggebracht tot 12 uur. De lamphoogte werd tijdens het experiment in elke subplot continu aangepast zodat de assimilatielampen zich steeds op 0,6 m boven de toppen van de planten bevonden. De 400 W lampen waren Philips ® Master HPI-T Plus E40 1SL metaalhalide lampen. De 600 W lampen waren Philips ® Master SON-T PIA Plus E40 hogedruk-natriumlampen. Aangezien ziektes noch plagen werden aangetroffen tijdens de volledige duur van het teeltexperiment, werden geen pesticiden gebruikt. De planten die doorbogen als gevolg van de productie van zware apicale bloemen werden met bamboestokken ondersteund. De temperatuur in de teeltruimte werd onder 30 °C gehouden door de door de assimilatielampen opgewarmde lucht te verwijderen met een RoScro ® turbine (maximum debiet: 6000 m³ per uur). De snelheid van de turbine werd geregeld door een Torinsifan ® *Regulation Intelligent Controller* (R.I.C.) thermostaat. De verwijderde lucht werd door een koolstoffilter (onbekend merk, hoogte: 1 m, buitendiameter: 0,44 m) zodat de intense geur (vooral tijdens de bloeifase) in de omgeving onopgemerkt bleef. Verse lucht kon de teeltruimte binnen door een ventilatiegat (1,20 m x 0,8 m) in de wand tegenover de koolstoffilter. De luchtcirculatie in de teeltruimte werd verhoogd door middel van een Honeywell NV-1800E ventilator (debiet: 6100 m³ per uur) die in het midden van een zijwand haaks op wanden met de koolstoffilter en het ventilatiegat werd geplaatst.

Na 11 weken (30 juli 2010), wanneer de stampers een bruine kleur kregen, werden de planten gelabeld en geoogst. De hoofdstengel werd onderaan afgeknipt en de planten werden omgekeerd in het donker opgehangen gedurende 10 dagen. Vervolgens werden de bloemen met scharen losgemaakt van de planten en werden overtollige bladeren tussen de bloemenmassa verwijderd. De gedroogde bloemen werden vervolgens gewogen met behulp van een elektronische OHAUS Adventurer™ weegschaal (nauwkeurigheid: 1 mg). Figuren 10 tot 20 geven een beeld van de evolutie van de volledige teelt.

De opbrengst per plant werd omgerekend naar een opbrengst per m² door de opbrengst per plant te vermenigvuldigen met 16 of 20 voor de planten in de blokken met 16 respectievelijk 20 planten. De gegevens werden verwerkt aan de hand van een variantieanalyse (ANOVA), toegepast op beide opbrengstcijfers in SPSS 17.



Fig. 10 – *Cannabisteelt in potgrond: 28 mei 2010 (week 2).*



Fig. 11 – *Cannabisteelt in potgrond: 11 juni 2010 (week 4).*



Fig. 12 – *Cannabisteelt in potgrond: 18 juni 2010 (week 5): eerste bloei.*



Fig. 13 – *Cannabisteelt in potgrond: 18 juni 2010 (week 5): detail van de eerste bloemen.*



Fig. 14 - *Cannabisteelt in potgrond: 25 juni 2010 (week 6).*



Fig. 15 - *Cannabisteelt in potgrond: 2 juli 2010 (week 7).*



Fig. 16 - *Cannabisteelt in potgrond: 2 juli 2010 (week 7): detail van de bloemen.*



Fig. 17 - *Cannabisteelt in potgrond: 30 juli 2010 (week 11): oogstrijpe planten.*



Fig. 18 - *Cannabisteelt in potgrond: 30 juli 2010 (week 11): detail van de oogstrijpe bloemen (bruine stampers).*



Fig. 19 - *Oogst en drogen van cannabis op 30 juli 2010 (week 11).*



Fig. 20 - *Knippen van de gedroogde cannabis*

5.1.3 Hydroteelt

De hydroteelt werd uitgevoerd op 4 hydrotafels van 2 m x 1 m die werden opgevuld met stroken rotswol (zogenaamde *slabs*, hoogte: 0,075 m) van het merk Grodan Expert™ waarvan het plastic werd verwijderd (figuren 21-22). Om praktische redenen hadden alle planten in de hydroteelt een dichtheid van 16 planten per m² (de factor plantdichtheid werd bij de hydroteelt dus niet verder beschouwd). Er waren twee hoofdblokken van elk 4 m², het ene hoofdblok met 4 x 400 W lampen, het tweede hoofdblok met 4 x 600 W lampen. Elk hoofdblok was onderverdeeld in 4 subplots van 1 m², met telkens 1 van de 4 variëteiten die ook in het potgrondexperiment werden gebruikt (zie 5.1.2.). De stekblokjes werden op regelmatige afstanden in rotswolstroken ingebracht. De beregening van het rotswolsubstraat gebeurde met gieters gevuld met een meststoffenoplossing volgens het *Canna hydroschema* (zie o.a. <http://growseasyoss.nl/Schema/Canna/hydro.pdf>). Het lichtregime, de klimaatsregeling en de oogst verliepen verder identiek als bij de teelt in potgrond (zie 5.1.2.).



Fig. 21 – *Hydroteelt van cannabis: 28 mei 2010 (week 2).*



Fig. 22 – *Detail van de hydroteelt van cannabis: 28 mei 2010 (week 2).*

5.1.4. Gehalte aan cannabinoïden

Op het tweede YILCAN-begeleidingscomité (4 mei 2010) werd besloten om het effect van de onderzochte factoren (plantdichtheid, lichtintensiteit en variëteit) op het gehalte aan cannabinoïden te testen. De bedoeling was om hiermee de invloed van deze teelfactoren op de kwaliteit van de geproduceerde cannabis weer te geven. De concentraties van de belangrijkste psychoactieve stof in de zogenaamde 'nederwiet' (Δ^9 -tetrahydrocannabinol, THC) zijn sterk stegen in de voorbije decennia. Sinds 2004 stabiliseerde het THC-gehalte zich echter tussen 15 % en 20 % (Rigter & Niesinck, 2010). De andere cannabinoïden zijn van minder belang: cannabinoïd (CBN) is het voornaamste product van THC-afbraak en heeft slechts een lichte psychoactieve werking. Cannabidiol (CBD) is niet psychoactief; recent onderzoek (Freeman *et al.*, 2010; Henquet & Kuepper, 2010) toont zelfs aan dat CBD het psychoactieve effect van THC tempert.

Voor elk van de 16 factorcombinaties uit de proef in potgrond (5.1.2.) werd een mengstaal van 10 willekeurig gekozen bloemtoppen van verschillende planten genomen. De analyse van het gehalte aan cannabinoïden werd uitgevoerd door het Nationaal Instituut voor Criminalistiek en Criminologie (NICC), het officiële forensisch instituut van de Federale Overheidsdienst Justitie. Vóór de analyse werden de stalen gedroogd in een oven (48 uur bij 40 °C). De gehalten aan THC, CBN en CBD werden bepaald aan de hand van gaschromatografie-massaspectrometrie (GC-MS) en gaschromatografie-vlamionisatiedetectie (GC-FID) na een extractie van de gedroogde stalen in alcohol.

5.2. Resultaten

5.2.1. Hydroteelt

De hydroteelt gaf van bij het begin onbevredigende resultaten (verkleurde bladeren en dwerggroei). De oorzaken hiervoor zijn vermoedelijk de weelderige algengroei die kon optreden omdat het plasticen omhulsel van de rotswolstroken werd verwijderd en een onaangepaste pH (er werd aanvankelijk nagelaten om de pH te verlagen, terwijl dit – zeker bij hydroteelt – van belang is voor een efficiënte nutriëntenopname). De planten werden geoogst, maar gezien de dermate lage opbrengst (gemiddeld 11,8 g per plant; 95 % betrouwbaarheidsinterval: 10,4 g – 13,3 g) zullen de resultaten van de hydroteelt niet verder worden geanalyseerd. In een volgende teeltcyclus zal de hydroteelt op punt worden gezet en hernomen worden.

5.2.2. Teelt in potgrond

Bij de oogst van de teelt in potgrond werden drie planten aangetroffen die dwerggroei vertoonden en niet tot bloei waren gekomen. Het gaat om twee planten van de Big Bud variëteit onder 400 W lampen, één in het blok van 16 planten per m² en één in het blok van 20 planten per m²; en één plant van de White Widow variëteit onder een 600 W lamp in het blok van 16 planten per m²). De plant met de hoogste opbrengst in de plantage (48,32 g) was een Super Skunk plant in het blok onder een

600 W lamp met een plantdichtheid van 16 planten per m². De laagste opbrengst (0,37 g) werd opgetekend bij een White Widow plant in hetzelfde blok.

Tabel 2 geeft de gemiddelde opbrengst per plant en per m² weer voor elk van de 16 factorcombinaties. De grootste gemiddelde opbrengst per plant (28,00 g) werd geobserveerd in het subplot met Big Bud planten, geteeld onder een 600 W lamp bij een dichtheid van 16 planten per m². De hoogst opbrengst per m² (484,33 g per m²) werd ook gevonden in een subplot met Big Bud planten geteeld onder een 600 W lamp, maar bij een dichtheid van 20 planten per m². De laagste gemiddelde opbrengst per plant (6,24 g) evenals de laagste opbrengst per m² (124,88 g) werd aangetroffen in het subplot met Northern Light #5 x Haze planten, geteeld onder een 400 W lamp en bij een dichtheid van 20 planten per m².

Tabel 2 – Gemiddelde opbrengst en gehalte aan cannabinoïden bij de binnenteelt van cannabis voor 16 factorcombinaties (lichtintensiteit, plantdichtheid en variëteit).

Licht	Dichth.	Variëteit	N	Opbrengst (g pl ⁻¹)		Opbrengst (g m ⁻²)		Cannabinoïden (%)		
				Gem.	St. Afw.	Gem.	St. Afw.	THC	CBN	CBD
400 W	16 m ⁻²	Big Bud	15	9,91	4,32	142,51	69,16	15,3	0,2	0,3
		NLX	16	11,63	6,72	186,15	107,59	10,9	0,2	0,2
		Super Skunk	16	18,58	7,95	338,54	165,28	14,3	0,3	0,3
		White Widow	16	8,91	6,55	142,52	104,86	9,7	0,2	0,2
	20 m ⁻²	Big Bud	19	12,61	5,90	252,10	118,03	12,5	0,2	0,3
		NLX	20	6,24	4,21	124,88	84,24	13,3	0,2	0,2
		Super Skunk	20	11,25	6,19	225,08	123,86	12,8	0,2	0,3
		White Widow	20	13,01	6,20	260,11	124,05	11,7	0,2	0,3
600 W	16 m ⁻²	Big Bud	16	28,00	8,34	447,97	133,42	15,9	0,2	0,3
		NLX	16	17,42	8,86	278,72	141,69	12,6	0,2	0,3
		Super Skunk	16	23,41	11,79	443,87	225,36	15,2	0,2	0,4
		White Widow	15	15,49	7,82	268,29	144,23	10,4	0,2	0,2
	20 m ⁻²	Big Bud	20	21,06	9,34	483,33	231,49	14,8	0,2	0,4
		NLX	20	16,83	8,61	357,55	191,84	8,3	0,2	0,4
		Super Skunk	20	16,42	6,08	375,98	187,18	16,3	0,2	0,3
		White Widow	20	11,54	7,64	230,80	152,76	8,5	0,1	0,2

Tabel 3 toont de resultaten van de variantieanalyse. Wanneer enkel de opbrengst per plant in rekening wordt gebracht, zijn de hoofdeffecten van elk van de drie factoren significant ($p < 0,05$). Cannabisplanten die geteeld werden onder 600 W lampen hadden een significant hogere opbrengst dan cannabisplanten die geteeld werden onder 400 W lampen. Planten in blokken met 16 planten per m² hadden een significant hogere opbrengst dan planten in blokken met 20 planten per m². De variëteiten Super Skunk en Big Bud tenslotte, vertoonden een significant hogere opbrengst dan de variëteiten Northern Light #5 x Haze en White Widow (Tabel 4). Bij de opbrengstcijfers per m² gelden gelijkaardige vaststellingen, alleen werden er geen significante ($p < 0,05$) verschillen gevonden in de opbrengst tussen blokken van 16 planten per m² en blokken van 20 planten per m².

Bij beide opbrengstmetingen zijn de factoren plantdichtheid en lichtintensiteit additief (d.w.z. het effect van beide factoren samen is gelijk aan de som van de effecten van elk van de factoren afzonderlijk). De factor 'variëteit' daarentegen intrageert significant met zowel de plantdichtheid als de lichtintensiteit. Figuur 23 illustreert dat de opbrengstverschillen (in g per m²) tussen variëteiten in blokken met 600 W lampen in vergelijking met variëteiten in blokken met 400 W lampen relatief groter

is voor de Big Bud en Northern Light #5 x Haze dan voor de Super Skunk en White Widow. Binnen de blokken met 400 W lampen is de opbrengst van de Super Skunk planten (in g per m²) significant groter dan de opbrengst (in g per m²) van de andere variëteiten. Echter, in de blokken met 600 W lampen is de opbrengst (in g per m²) van de Super Skunk variëteit significant ($p < 0,05$) gelijk aan de opbrengst (in g per m²) van Big Bud planten, maar verschilt de opbrengst van beide variëteiten significant van de opbrengsten (in g per m²) van de variëteiten White Widow en Northern Light #5 x Haze.

Tabel 3 - Resultaten van de variantieanalyse op de opbrengstcijfers bij de binnenteelt van cannabis.

	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)	
	F-waarde	p	F-waarde	p
Licht	73,24	0,000	70,01	0,000
Densiteit	9,71	0,002	0,18	0,669
Variëteit	12,97	0,000	11,89	0,000
Licht * Densiteit	1,55	0,214	0,09	0,769
Licht * Variëteit	6,43	0,000	6,37	0,000
Densiteit * Variëteit	4,70	0,003	3,83	0,010
Licht * Densiteit * Variëteit	3,15	0,025	3,17	0,025

Tabel 4 - Hoofdeffecten van lichtintensiteit, plantdichtheid en variëteit op de opbrengst en de THC-gehalten bij de binnenteelt van cannabis. De vergelijkingen van de gemiddelden werden uitgevoerd op het significantieniveau 0,05 (LSD); bij de vergelijking van de variëteiten, werd de Dunnett T3 methode gebruikt (omwille van ongelijke varianties).

	Opbrengst (g)						THC-concentratie (%)				
	N	Per plant			Per m ²			N	Gem.	St. Afw.	
		Gem.	St. Afw.		Gem.	St. Afw.					
400 W	142	11,65	a	7,49	210,48	a	131,31	8	12,6	a	1,8
600 W	143	20,08	b	11,12	361,72	b	197,94	8	12,8	a	3,3
16 plants m ⁻²	126	17,62	a	11,33	281,93	a	181,20	8	13,0	a	2,5
20 plants m ⁻²	159	14,49	b	9,34	289,88	a	186,85	8	12,3	a	2,8
Super Skunk	72	19,21	a	11,54	340,83	a	191,05	4	14,7	a	1,5
Big Bud	72	18,43	a	11,13	335,78	a	205,63	4	14,6	a	1,5
Northern Light #5 x Haze	70	13,28	b	8,97	239,65	b	165,32	4	11,3	b	2,2
White Widow	71	12,46	b	7,68	227,08	b	139,08	4	10,1	b	1,3

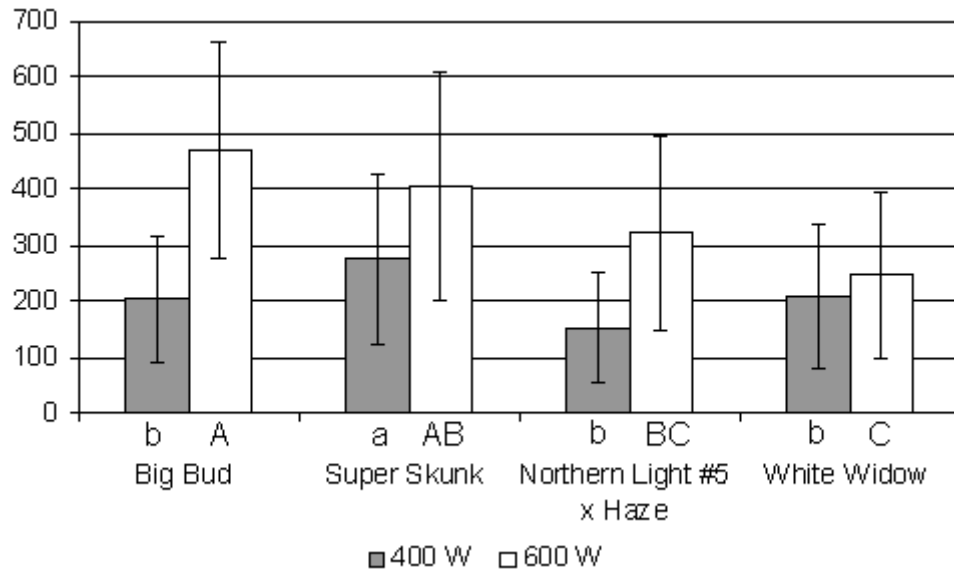


Fig. 23 - Opbrengst (in g m²) bij de binnenteelt van 4 cannabisvariëteiten onder 400 W en 600 W lampen. De foutenbalkjes zijn standaardafwijkingen. Kleine letters (a, b) geven de significante ($p < 0,05$) verschillen (LSD) aan tussen de variëteiten binnen de blokken met 400 W lampen; hoofdletters (A, B, C) tonen de significante ($p < 0,05$) verschillen (LSD) aan tussen de variëteiten in de blokken met 600 W lampen.

5.2.3. Gehalte aan cannabinoïden

De hoogste THC-concentratie (16,3 %) werd in een mengstaal van Super Skunk planten gevonden, die groeiden bij een dichtheid van 20 planten per m² onder assimilatielampen van 600 W. De laagste THC-concentratie (8,3 %) werd bij een mengstaal van Northern Light #5 x Haze planten vastgesteld, die eveneens groeiden bij een dichtheid van 20 planten per m², onder assimilatielampen van 600 W. De gemiddelde CBN- en CBD-gehalten waren 0,2 % en 0,3 %, met heel weinig variatie (standaardafwijkingen van 0,04 en 0,07 respectievelijk) (Tabel 2). De interactie-effecten van de groeifactoren op de gehalten aan cannabinoïden konden niet worden vastgesteld door het geringe aantal analyses (16). Wanneer enkel de hoofdeffecten in rekening worden gebracht, werd enkel een significant effect van de variëteit vastgesteld ($p < 0,05$; LSD). De hoogste gemiddelde THC-concentraties werden gevonden bij de variëteiten Super Skunk en Big Bud (14,7 % en 14,6 % respectievelijk), die ook de hoogste opbrengsten hadden (zie 5.2.1 en Tabel 4). De effecten van de onderzochte factoren op de CBN- en CBD-gehalten kon niet worden nagegaan door de geringe variatie in hun concentraties.

5.3. *Discussie en tussentijdse conclusies*

Opbrengst

De opbrengst bij de binnenteelt van cannabis wordt bepaald door tal van factoren. Drie van deze factoren werden in deze studie geëvalueerd: lichtintensiteit boven het bladerdek, plantdichtheid en variëteit. De resultaten tonen aan dat elk van deze factoren een significant effect heeft op zowel de opbrengst per plant als op de opbrengst per oppervlakte-eenheid. Cannabis geteeld onder 600 W lampen heeft een hogere opbrengst dan cannabis geteeld onder 400 W lampen. De opbrengst per plant is hoger bij een plantdichtheid van 16 planten per m² in vergelijking met de opbrengst bij een plantdichtheid van 20 planten per m². Niettemin werden er geen significante verschillen gevonden tussen de opbrengst bij beide plantdichtheden als de opbrengst werd uitgedrukt in g per m². Dit geeft aan dat lichtinterceptie een limiterende factor is in de binnenteelt van cannabis. Planten die bij lagere dichtheden groeien, kunnen meer licht opvangen, hebben als gevolg ervan een verhoogde fotosynthetische activiteit en bijgevolg een hogere productie (Van Der Werf, 1997). In de illegale binnenteelt van cannabis waar de vloeroppervlakte vaak beperkt is, wordt het verlies aan opbrengst per plant gecompenseerd door het hogere aantal planten per m². Verder onderzoek is noodzakelijk om uit te maken of de opbrengst per m² significant zou verschillen bij plantdichtheden lager dan 16 planten per m² of bij plantdichtheden hoger dan 20 planten per m². Volgens het productiemodel dat werd opgesteld door Toonen *et al.* (2006) bedraagt de optimale plantdichtheid (dus voor een hoogst mogelijk opbrengst) 32 planten per m². Deze dichtheid zou geassocieerd zijn met een opbrengst van 608 g per m² (= 19 g per plant). Het voornoemde model houdt echter geen rekening met opbrengstverschillen die opduiken tussen verschillende cannabisvariëteiten. Onze studie toont aan dat de factor 'variëteit' significante interacties vertoont met de factor 'plantdichtheid' voor zowel de opbrengst per plant als de opbrengst per m².

In een recente studie produceerden ook Knight *et al.* (2010) cannabis in drie groeicycli met elk zes planten volgens de zogenaamde 'screen of green' methode waarbij de takken worden ondersteund met een kippengaas, wat een meer uniforme spreiding van de bloemen verzekert. Het is niet bekend welke variëteiten in voornoemd onderzoek werden gebruikt, maar aan de hand van genetische *fingerprinting* kon men 3 verschillende genotypische groepen onderscheiden. Knight *et al.* (2010) produceerden enorme opbrengsten van tussen 350 en 1340 g per plant. Deze studie is echter van geringe waarde als referentie voor het YILCAN-project omdat Knight *et al.* (2010) een andere teeltmethode hanteerden, er geen duidelijkheid is omtrent de gebruikte variëteiten en omdat gedetailleerde teeltfactoren (lichtintensiteit, plantdichtheid, meststoffengebruik, etc.) niet worden vermeld.

De eerste cyclus toonde aan dat lichtintensiteit en plantdichtheid additieve factoren zijn, terwijl de factor 'variëteit' interageert met zowel de factoren lichtintensiteit als plantdichtheid. Behalve de variëteit 'Big Bud', geproduceerd bij een dichtheid van 16 planten per m² en onder 600 W lampen, hadden alle subplots in cyclus I een gemiddeld opbrengstcijfer lager dan 28,1 g per plant, het cijfer dat werd gerapporteerd door Toonen *et al.* (2006). De gemiddelde opbrengstcijfers zijn ook aanzienlijk

lager dan de opbrengsten die door Knight *et al.* (2010) werden gevonden, maar – zoals eerder reeds vermeld – is deze laatste studie niet geschikt als referentie.

In de eerste cyclus werd aangetoond dat de opbrengst van de illegale binnenteelt van cannabis niet eenvoudigweg kan worden gevat in één opbrengstcijfer uitgedrukt in g per plant. De opbrengst hangt af van groeifactoren zoals plantdichtheid, lichtintensiteit en variëteit, die allen interageren in hun effect op de opbrengst van indoor cannabis. Volgens de Belgische Federale Gerechtelijke Politie, bevinden de opbrengstcijfers in deze eerste cyclus zich zeker onder gemiddelde opbrengsten die bij invallen worden vastgesteld. In de volgende cycli zal de teelt worden geoptimaliseerd om een meer realistische schatting van de gemiddelde opbrengst bij de binnenteelt van cannabis te bekomen.

Kwaliteit

Er werd aangetoond dat de verschillen in THC-concentraties hoofdzakelijk te wijten zijn aan de genotypische variatie, eerder dan met een verschil in teeltfactoren. Wanneer enkel het hoofdeffect 'variëteit' wordt beschouwd, werd vastgesteld dat variëteiten met de hoogste opbrengst eveneens de hoogste THC-gehalten hadden. De THC-concentraties die in deze cyclus werden opgemeten bevinden zich net onder het bereik dat door Richter & Niesinck (2010) werd gerapporteerd in nederwiet, maar bevindt zich wel ruim boven het THC-gehalte van geïmporteerde cannabis (ongespecificeerd) dat zich volgens dezelfde auteurs tussen 5 % en 10 % bevindt.

6. Cyclus 2: september – december 2010

Aangezien in de eerste cyclus een beduidend hogere opbrengst werd aangetoond voor cannabis geteeld onder 600 W lampen, en aangezien de Federale Gerechtelijke Politie aangaf nauwelijks nog 400 W lampen aan te treffen⁴, werd besloten om in devolgende cycli enkel met 600 W lampen te werken.

De tweede cyclus werd opgedeeld in twee kleinere experimenten waarvan de proefopzet was gebaseerd op opmerkingen van de Federale Gerechtelijk Politie omtrent cyclus 1:

1. een plantdichtheid van 20 planten per m² wordt in de praktijk zelden aangetroffen. Hoewel de Federale Gerechtelijke Politie niet over duidelijke statistieken beschikt, wordt aangegeven dat de plantdichtheden in realiteit maximaal 16 planten per m² bedragen. Er werd om die reden besloten om in de tweede cyclus de volgende plantdichtheden op te nemen: 9, 12 en 16 planten per m².
2. Het gevolgde CANNA-schema (zie Tabel 1) wordt vermoedelijk niet altijd nauwgezet gehanteerd door de telers. Het is mogelijk dat een teler niet steeds toegang heeft tot alle plantenvoeding uit de teeltschema's of uit besparingsoverwegingen of onwetenschap een lagere dosering heeft gehanteerd, waardoor de opbrengst lager uitvalt dan bij een optimale bemesting. Dit zou als argument door de verdediging van gevatte cannabistelers kunnen worden gebruikt door te stellen dat de opbrengstcijfers uit het voorliggend onderzoek overschat zijn. Om die reden werd de blok met 16 planten per m² vergeleken met eenzelfde blok van 16 planten per m² die enkel een basisbemesting kreeg (Tabel 5).

6.1. *Materiaal en methoden*

6.1.1. Teelt in potgrond

Er werd een *full factorial* experiment aangelegd, volledig gelijklopend met de methodes die werden gevolgd in de eerste cyclus (zie 5.1.2.). Zoals eerder vermeld, werden ditmaal twee subexperimenten in de blokkenproef verwerkt (Figuur 24).

1. een eerste behelst alle grote blokken aangeduid met FF in Figuur 24. De invloed van twee factoren op de opbrengst van cannabis in binnenteelt werd nagegaan:
 - drie plantdichtheden: 9, 12 en 16 planten per m²;
 - 4 variëteiten (= de variëteiten uit de eerste cyclus): Super Skunk, White Widow, Northern Light #5 x Haze en Big Bud;

⁴ In een mondelinge communicatie gaf de Federale Politie aan dat 400 W-lampen soms worden aangetroffen in de vegetatieve teeltfase (wanneer de planten te weinig ontwikkeld zijn om nutritioneel aan de hoge fotosynthese onder 600 W lampen te voldoen). Tijdens de bloeifase worden vrijwel uitsluitend 600 W-lampen aangetroffen.

2. het tweede omvat enkel de twee grote blokken links met 16 planten per m² (zie Figuur 24). Hier werd de invloed van twee factoren op de opbrengst van cannabis in binnenteelt nagegaan:
- twee bemestingsniveau's: een gewone bemesting (FF) zoals bij cyclus I, en een basisbemesting (BF);
 - 4 variëteiten (= de variëteiten uit de eerste cyclus): Super Skunk, White Widow, Northern Light #5 x Haze en Big Bud.

BF 16/m ² SS	BF 16/m ² WW	FF 12/m ² BB	FF 12/m ² NL
BF 16/m ² NL	BF 16/m ² BB	FF 12/m ² WW	FF 12/m ² SS
FF 16/m ² WW	FF 16/m ² SS	FF 9/m ² NL	FF 9/m ² BB
FF 16/m ² BB	FF 16/m ² NL	FF 9/m ² SS	FF 9/m ² WW

Fig. 24 - Proefopzet van de cannabisteelt in potgrond (cyclus II) (BF = Basic Fertilization, FF = Full Fertilization; SS = Super Skunk, WW = White Widow, NL = Northern Light #5 x Haze, BB = Big Bud). Elk klein vierkant is een subplot van 1 m².

Tabel 5 – Bemestingsschema toegepast in de twee experimenten in cyclus II. Alle producten zijn van het merk Canna ®. De weken zijn kalenderweken (2010). * In de laatste week van blok 'BF' werd zuiver water toegediend.

Week	Licht u/dag	Terra Vega ml/10L	Terra Flores ml/10L	Rhizotonic ml/10L	Cannazym ml/10L	Cannaboost ml/10L	PK 13/14* ml/10L
FF							
39 - 42	18	20	-	40	-	-	-
43	12	40	-	15	25	-	-
44	12	-	60	5	25	30	-
45	12	-	55	5	25	30	15
46 - 51	12	-	60	5	25	30	-
52	12	-	-	-	25	30	-
BF							
39 - 42	18	15	-	-	-	-	-
43	12	35	-	-	-	-	-
44	12	-	55	-	-	-	-
45	12	-	55	-	-	-	-
46 - 51	12	-	55	-	-	-	-
52*	12	-	-	-	-	-	-

De stekken voor de proef werden genomen op 28/09/2010 van moederplanten die in een aparte ruimte met 18u licht (600 W) en een bemesting van 40 ml/10 L gietwater Terra Vega en 25 ml/10 L gietwater Cannazym, in een vegetatieve fase werden gehouden. Per variëteit werden 10 moederplanten geteeld die regelmatig werden gesnoeid om de vorming van zijstekken die als kopstekken dienst deden te stimuleren. De stekname, het inpotten en de oogst verliepen volgens de procedure die gebruikt werd in de eerste cyclus (5.1.2.).

De planten in blokken met 16 en 12 planten per m² werden geplaatst in vierkante potten (zijde: 0,25 m) van 11 L in blokken; de planten in de blok met 9 planten per m² werden gepot in ronde potten (diameter: 0,33 m) van 27 L (Figuur 25).

Tijdens de tweede cyclus bleek het als gevolg van de steeds kouder wordende buitentemperaturen moeilijk om een optimaal temperatuursregime in de teeltruimte te handhaven (zie Figuur 26). Op 29 november 2010 werd een elektrische oliëkachel (Sencys Oil-filled radiation, 2,5 kW) in de teeltruimte geplaatst, wat de maximumtemperaturen opnieuw tussen 25 en 35 °C bracht. De koudere minimumtemperaturen (10 – 15 °C) zorgden echter wel voor een tragere groei en bloei. Om die reden duurde deze cyclus 14 weken (in tegenstelling tot de 11 weken in de eerste cyclus).

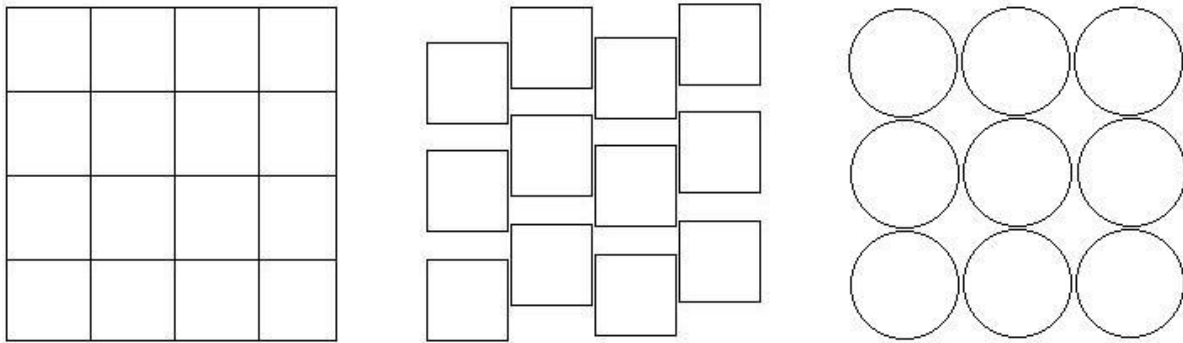


Fig. 25 – Schema van de opstelling van de planten in cyclus II in blokken van 16 planten per m² (links), 12 planten per m² (midden) en 9 planten per m² (rechts).

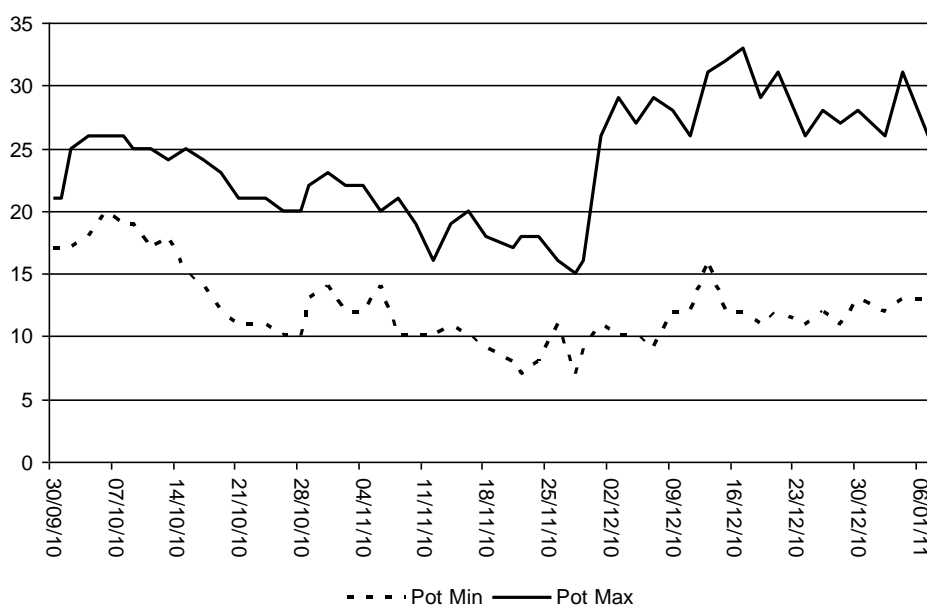


Fig. 26 – Minimum en maximumtemperatuur in de teeltruimte met potplanten (olieëkachel geplaatst op 29 november 2010).

6.1.2. Hydroteelt

Aangezien de hydroteelt in de eerste cyclus gelukt was, werd een tweede poging ondernomen, waarbij het hydrosysteem werd geoptimaliseerd. De onderzochte factoren waren identiek aan de factoren uit de eerste poging (zie ook 5.1.3. en Figuur 27). Er waren twee hoofdblokken van elk 4 m², het ene hoofdblok met 4 x 400 W lampen, het tweede hoofdblok met 4 x 600 W lampen. Elk hoofdblok was onderverdeeld in 4 subplots van 1 m², met telkens 1 van de 4 variëteiten die ook in het potgrondexperiment werden gebruikt.

Het plasticen omhulsel van de Grodan Expert™ slabs (zie 5.1.3.) werd enkel onderaan overlans opengesneden. De slabs werden vervolgens in aparte goten geplaatst, die werden bekomen uit door de Federale Gerechtelijke Politie in beslag genomen materiaal. In elke slab werden bovenaan vier kruisvormige snedes in het plastic gemaakt, waarin de stekken in de slab werden ingebracht. Op die manier werden 4 slabs + goten onder 1 assimilatielamp geplaatst. Elke plant werd voorzien van een prikker voor druppelbevloeiing (Figuur 28). Zestien prikkers werden verbonden met een centraal verdeelsysteem (= 1 per blok van 4 goten). De acht verdeelsystemen werden op de grond in serie met elkaar verbonden en gekoppeld aan een pomp (Tallas™ E160, maximaal debiet: 3500 l/u, met drukregelaar van 1 Bar) die in een vat met meststoffenoplossing (telkens aangevuld tot 100 L) werd geplaatst. De pomp was aangesloten op een tijdschakelklok die werd ingesteld naargelang de teelfase (nl. 2 x 1 minuut per dag tijdens de eerste 3 weken, later 2 x 2 minuten per dag). De bemesting werd toegediend volgens het Canna® Hydro schema (Tabel 6).

600 W 16/m ² SS	600 W 16/m ² WW
600 W 16/m ² NL	600 W 16/m ² BB
400 W 16/m ² WW	400 W 16/m ² SS
400 W 16/m ² BB	400 W 16/m ² NL

Fig. 27 - Proefopzet van de hydroteelt van cannabis (cyclus II) (SS = Super Skunk, WW = White Widow, NL = Northern Light #5 x Haze, BB = Big Bud). Elk klein vierkant is een subplot van 1 m².



Fig. 28 - Proefopzet van de hydroteelt van cannabis (cyclus II).

Tabel 6 – Bemestingsschema toegepast in de hydroteelt van cannabis in cyclus II. Alle producten zijn van het merk Canna®. De weken zijn kalenderweken (2010). * De aangegeven hoeveelheden werden zowel voor de formule 'A' als 'B' toegediend.

Week	Licht u/dag	Hydro Vega (A+B)* ml/10L	Hydro Flores (A+B)* ml/10L	Rhizotonic ml/10L	Cannazym ml/10L	Cannaboost ml/10L	PK 13/14* ml/10L
39 - 42	18	15	-	40	-	-	-
43	12	25	-	15	25	-	-
44	12	-	30	5	25	30	-
45	12	-	25	5	25	30	15
46 - 51	12	-	25	5	25	30	-
52	12	-	-	-	25	30	-

6.2. Resultaten

6.2.1. Hydroteelt

De hydroteelt kende ondanks de optimalisering van het systeem, opnieuw geen succes. Er wordt vermoed dat de herfst- en winterperiode zorgde voor een té koude ventilatielucht in de teeltruimte, waardoor vanaf begin november de maximumtemperaturen niet hoger reikten dan 20 °C en de minimumtemperaturen tussen 5 °C en 10 °C schommelden (Figuur 29). Dit – samen met niet optimaal bewortelde stekken – zorgde ervoor dat meer dan de helft van de planten vroegtijdig wegwijnden. De overgebleven planten vertoonden verregaande chlorosis of een paarse verkleuring van de bladeren met een ondermaatse cannabisproductie als gevolg. Er werd besloten het verwarmingssysteem in de teeltruimte te optimaliseren en het volledige experiment te hernemen in de laatste teeltcyclus.

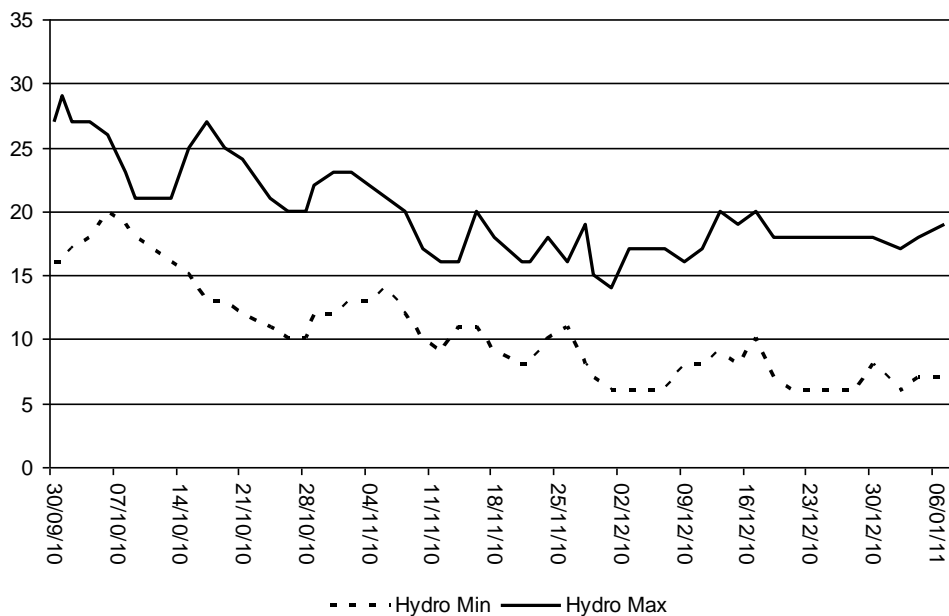


Fig. 29 – Minimum en maximumtemperatuur in de hydroteeltruimte met potplanten.

6.2.2. Teelt in potgrond

Experiment A

Om onduidelijke redenen was er in cyclus II een pak meer concurrentie tussen de planten dan in de eerste cyclus. Bij oogsttijdstip bleek een groot aantal planten (35 %) weggekwijsd of vertoonden ze geen productie omdat een aantal andere planten sneller en beter uitgroeiden, waardoor ze het licht capteerden vooraleer het de lagere planten kon bereiken. De uitval was vooral aanzienlijk in de blok met 12 planten per m² (44 %) en voor variëteit Big Bud (54 %). De opbrengstcijfers staan vermeld in Tabel 7. De N-waarden geven aan hoeveel planten in elke subplot een meetbare hoeveelheid cannabis produceerden. De onaangepaste temperatuur in de teeltruimte kan de verhoogde concurrentie eventueel in de hand hebben gewerkt. Om de opbrengstcijfers per m² zinvol te maken, werden de opbrengstcijfers per plant vermenigvuldigd met het effectieve aantal planten in de subplot. Immers, hoe meer planten uitvallen in een subplot, hoe meer elke overblijvende plant van het beschikbare licht kan gebruik maken.

Tabel 7 – Gemiddelde opbrengst bij de binnenteelt van cannabis voor 12 factorcombinaties (plantdichtheid en variëteit) (Cyclus II – Experiment A).

Dichtheid	Variëteit	N	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)	
			Gemiddelde	St. Afw.	Gemiddelde	St. Afw.
16 planten m ⁻²	Super Skunk	16	61,55	25,68	984,73	410,91
	Big Bud	9	45,68	21,81	411,14	196,26
	White Widow	8	33,43	15,88	267,44	127,06
	Northern Light #5 x Haze	10	28,01	13,45	280,09	134,45
12 planten m ⁻²	Super Skunk	10	75,79	33,60	757,90	335,90
	Big Bud	4	114,55	83,40	458,19	333,90
	White Widow	9	55,06	17,37	504,57	156,33
	Northern Light #5 x Haze	4	34,74	10,32	138,94	41,28
9 planten m ⁻²	Super Skunk	9	95,58	49,87	860,26	448,84
	Big Bud	4	53,60	24,39	214,41	97,55
	White Widow	6	79,80	37,67	478,77	226,03
	Northern Light #5 x Haze	7	64,05	19,52	448,36	136,63

De hoogste gemiddelde opbrengst per plant werd waargenomen in de subplot met 12 'Big Bud' planten per m². De hoogste gemiddelde opbrengst per m² bevond zich in de subplot met 9 'Super Skunk' planten per m². Een vergelijking van de gemiddelden in de blok met 16 planten per m² met de gemiddelden uit cyclus 1 (blok met 16 planten per m² onder 600 W lampen) (Tabel 2, 5.2.2) toont aan dat de gemiddelde opbrengst per plant voor alle variëteiten verhoogde (met 10,6 g/plant bij 'Northern Light #5 x Haze' planten tot 38,14 g/plant voor 'Super Skunk' planten). De gemiddelde opbrengst per m² bleef dan weer min of meer gelijk, behalve voor de 'Super Skunk' planten waar de gemiddelde opbrengst verhoogde met maar liefst 540,86 g per m².

Net zoals in de eerste cyclus zijn er significante verschillen ($p < 0,005$) in de gemiddelde opbrengst per plant tussen de verschillende plantdichtheden en tussen de verschillende variëteiten. Beide factoren (densiteit en variëteit) vertonen interactie. De gemiddelde opbrengst per m² vertoont significante verschillen tussen de variëteiten, maar niet tussen de verschillende plantdichtheden.

Bovendien is er geen interactie tussen de factoren densiteit en variëteit in hun effect op de gemiddelde opbrengst per m².

Tabel 8 - Resultaten van de variantieanalyse op de opbrengstcijfers bij de binnenteelt van cannabis (Cyclus II – Experiment A).

	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)	
	F-waarde	p	F-waarde	p
Densiteit	9,75	0,000	0,09	0,911
Variëteit	5,75	0,001	23,00	0,000
Densiteit * Variëteit	2,22	0,049	2,01	0,073

Tabel 9 - Hoofdeffecten van plantdichtheid en variëteit op de binnenteelt van cannabis. De vergelijkingen van de gemiddelden zijn op het significantieniveau 0,05 (LSD) (Cyclus II); bij de vergelijking van de gemiddelden tussen de variëteiten werd de Dunnett T3 methode gebruikt (omwille van ongelijke variantie).

	N	Opbrengst (g per plant)			Opbrengst (g per m ²)				
		Gem.	St. Afw.	Ondergrens eenzijdig 95 % betr. int.	Gem.	St. Afw.	Ondergrens eenzijdig 95 % betr. int.		
9 plants m ⁻¹	26	76,99	a	38,77	64,00	561,97	a	370,06	438,00
12 plants m ⁻²	27	68,87	a	43,29	54,67	537,36	a	322,61	431,46
16 plants m ⁻²	43	45,20	b	24,61	38,88	567,36	a	427,29	457,76
Super Skunk	44	72,02	a	34,99	63,15	822,02	a	392,86	722,46
Big Bud	26	58,88	ab	44,72	43,90	400,55	b	248,78	317,21
White Widow	30	48,23	ab	28,10	39,51	364,19	b	196,18	303,34
Northern Light #5 x Haze	26	40,33	b	20,83	33,35	284,66	b	158,71	231,50

De gemiddelde opbrengst per plant is significant kleiner ($p < 0,05$) voor de planten in de plots met 16 planten per m² (Tabel 9). Aangezien er geen significante verschillen zijn in de opbrengst per m² tussen de plots met de drie verschillende plantdichtheden, en er bovendien geen interactie werd vastgesteld met de factor 'variëteit', kan de hypothese uit cyclus I worden bevestigd, namelijk, dat de gemiddelde opbrengst bij een illegale binnenteelt van cannabis beter wordt uitgedrukt in g per m². De ondergrens van het 1-zijdig 95 % betrouwbaarheidsinterval bedraagt 461,56 g per m² voor alle planten in dit experiment.

Experiment B

Dit experiment maakt gebruik van de plot met 16 planten per m² uit experiment A en vergelijkt die met een gelijkaardige plot van 16 planten per m² die een basisbemesting kreeg toegediend (Tabel 5, Figuur 24). Uit tabel 10 kan men opmaken dat een basisbemesting niet onmiddellijk nadelige effecten heeft op de opbrengst. Integendeel, voor de variëteiten 'Super Skunk', 'Big Bud' en 'Northern Light #5 x Haze' lag de opbrengst per plant hoger in de plot met basisbemesting dan in de plot met de standaardbemesting (Tabel 10).

Variantie-analyse (Tabel 11) toont aan dat er tussen de verschillende bemestingsniveaus geen significante verschillen zijn in gemiddelde opbrengst per plant ($p < 0,05$). Indien de opbrengst per m² wordt uitgedrukt, dan blijkt er wel een significant ($p < 0,05$) hoofdeffect van een bemestingsverlaging te bestaan. Er is wel een interactie-effect met de factor 'variëteit': in tegenstelling tot de andere

variëteiten verhoogt de gemiddelde opbrengst per m² bij de 'Big Bud' variëteit ten gevolge van een basisbemesting.

Indien enkel het hoofdeffect van de bemestingsverlaging op de opbrengst per m² wordt beschouwd, dan verlaagt die het gemiddelde met 187,55 g per m² of de ondergrens van het 95 % 1-zijdig betrouwbaarheidsinterval met 158,28 g per m² (Tabel 12). Deze cijfers hebben echter weinig praktische waarde omwille van de interactie-effecten met de factor 'variëteit' en omwille van de vele uitvallen (33 % in de blok met standaardbemesting en 53 % in de blok met basisbemesting).

Tabel 10 – Gemiddelde opbrengst bij de binnenteelt van cannabis voor 8 factorcombinaties (plantdichtheid en variëteit) *Cyclus II* – Experiment B)..

Bemesting	Variëteit	N	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)	
			Gemiddelde	St. Afw.	Gemiddelde	St. Afw.
Standaard (= FF in Tabel 5)	Super Skunk	16	61,55	25,68	984,73	410,91
	Big Bud	9	45,68	21,81	411,14	196,26
	White Widow	8	33,43	15,88	267,44	127,06
	Northern Light #5 x Haze	10	28,01	13,45	280,09	134,45
Basis (= BF in Tabel 5)	Super Skunk	9	62,86	25,09	565,78	225,78
	Big Bud	9	49,67	32,97	447,06	296,72
	White Widow	7	28,01	8,90	196,08	62,32
	Northern Light #5 x Haze	5	36,24	15,38	181,21	76,92

Tabel 11 - Resultaten van de variantieanalyse op de opbrengstcijfers bij de binnenteelt van cannabis (*Cyclus II* – Experiment B).

	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)	
	F-waarde	p	F-waarde	P
Bemesting	0,138	0,711	4,83	0,032
Variëteit	8,166	0,000	19,18	0,000
Bemesting * Variëteit	0,239	0,869	3,04	0,035

Tabel 12 – Hoofdeffect van de bemestingsniveaus op de gemiddelde opbrengst per m² en op de ondergrens van het 1-zijdig 95 % betrouwbaarheidsinterval.

	Opbrengst (g per m ²)	Ondergrens 1-zijdig 95 % betrouwbaarheidsinterval (g per m ²)
Standaard (FF)	567,36	457,76
Basis (BF)	379,81	299,48
Verschil	187,55	158,28

6.3. *Discussie en tussentijdse conclusies*

De groeiende ervaring bij de onderzoekers samen met het exclusieve gebruik van 600 W lampen zorgden ervoor dat de opbrengsten in cyclus II beduidend hoger lagen dan de opbrengsten in cyclus I. Bij een dichtheid van 16 planten per m² werd een gemiddelde opbrengst per plant gevonden van 45,20 g met een ondergrens van het 1-zijdige 95 % betrouwbaarheidsinterval van 38,9 g per plant, wat meer dan 10 g hoger is dan de waarde die werd naar voren geschoven in het onderzoek van Toonen *et al.* (2006). Aangezien de significante verschillen in opbrengst tussen de verschillende plantdichtheden wegvallen indien de opbrengst wordt uitgedrukt per m² en aangezien ook het interactie-effect met de factor 'variëteit' in dat geval wegvalt, wordt ervoor gepleit om de opbrengst van een illegale indoor cannabisplantage uit te drukken in g per m² (zie ook 5.3.). Het 1-zijdige 95 % betrouwbaarheidsinterval voor de opbrengst over alle factoren bedraagt dan 461,56 g per m².

Indien men in blokken van 16 planten per m² de toediening van meststoffen verlaagt tot een basisniveau, dan vermindert de gemiddelde opbrengst met 187,55 g per m² of de ondergrens van het 95 % 1-zijdig betrouwbaarheidsinterval met 158,28 g per m² (=een reductie van respectievelijk 33 % en 35 % van de opbrengst per m²).

Deze bevindingen worden echter met terughoudendheid naar voren geschoven omwille van de grote uitval van de planten in de plantage (35 % en 43 % van alle planten in experimenten A en B respectievelijk) en omwille van de suboptimale temperatuursomstandigheden in beide experimenten. In een derde cyclus zal de teelt, en meer bepaald de omgevingsomstandigheden worden geoptimaliseerd, zodat de opbrengst van een illegale indoor cannabisplantage adequater wordt benaderd.

7. Cyclus 3: februari – april 2011

In cyclus II werd een betrouwbaar minimum productiecijfer voor indoor cannabisplantages voorgesteld (i.c. 461,56 g per m²). De productie in cyclus II verliep echter door de koude temperaturen en de hoge uitval van productieve planten suboptimaal. Bovendien gaf de Federale Gerechtelijke Politie informeel aan dat de planthoogtes (tot 2 m) in de proefopstelling veel hoger waren dan wat in realiteit wordt aangetroffen.

Op het eerste begeleidingscomité (4 mei 2010) uitte Dhr. Jean-Baptiste Andries (Parket van het Hof van Beroep te Luik) de bezorgdheid dat de variëteiten die in de praktijk bij de illegale cannabisteelt worden aangewend mogelijks een lagere opbrengst hadden dan de variëteiten, gebruikt in de eerste twee cycli.

Om tegemoet te komen aan deze opmerkingen, werd besloten om in cyclus 3:

- de teeltomstandigheden – en dan vooral de omgevingstemperatuur – te optimaliseren;
- twee verschillende plantdichtheden te hanteren (12 en 16 planten per m² - een bereik dat volgens de Federale Gerechtelijk Politie overeenstemt met wat in realiteit doorgaans wordt aangetroffen);
- een 'blinde' variëteit op te nemen (vermeerderd op basis van stekken die bij een inbeslagname door de Federale Gerechtelijk Politie werden bekomen).

7.1. *Materiaal en methodes*

7.1.1. Teelt in potgrond

In cyclus 3 werden dezelfde technieken gebruikt als in cyclus 2 (bemesting, 600 W lampen; zie 6.1.1.). Het klimaat in de teeltruimte werd geoptimaliseerd door:

- een straalkachel (Eurom EK3301, 3.3 kW) in de teeltruimte te plaatsen tegen de rechterwand, onder de ventilator;
- een bijkomende thermostaat te plaatsen, verbonden met de *Torinsifan Regulation Intelligent Controller (R.I.C.)* turbineregelaar (die de afzuiging via de koolstoffilter regelt – zie 5.1.2.). De R.I.C. heeft een eigen thermostaat die ervoor zorgt dat er meer of minder (warme) lucht wordt afgezogen (en dus frisse lucht binnenkomt). De R.I.C. voorziet een basisvoltage waardoor de turbines ook bij lage temperaturen frisse lucht blijven binnenzuigen (dit om voldoende geurverwijdering te verzekeren). De tweede thermostaat werd ingesteld zodat de turbines volledig werden stilgelegd bij een temperatuur < 30 °C (aan de thermostaat). In de praktijk bleek dat met deze ingreep de temperatuur over de gehele cyclus constant tussen 25 °C en 30 °C bleef.

De blokkenproef bestond ditmaal uit twee factoren (plantdichtheden 12 en 16 planten per m² en 4 variëteiten) met twee herhalingen (zie Figuur 30). De plantdichtheden werden aangebracht zoals in de tweede cyclus (zie de twee linkse opstellingen in Figuur 25).

16/m ² BB	16/m ² SK	12/m ² SH	12/m ² XX
16/m ² XX	16/m ² SH	12/m ² SK	12/m ² BB
12/m ² SK	12/m ² BB	16/m ² XX	16/m ² SH
12/m ² SH	12/m ² XX	16/m ² BB	16/m ² SK

Fig. 30 - Proefopzet van de cannabisteelt in potgrond (cyclus III) (BB = Big Bud, SK = Skunk #1, SH = Silver Haze #9, XX = Onbekende variëteit). Elk klein vierkant is een subplot van 1 m².

Van de 4 variëteiten uit de eerste twee teeltcycli werd er slechts één aangehouden in de derde cyclus (Big Bud – BB). Big Bud werd arbitrair gekozen uit de twee best presterende variëteiten in de eerste cyclus. Op het moment dat begonnen werd met de teelt van moederplanten uit cyclus I, waren nog geen resultaten van de tweede cyclus bekend (waar enkel de variëteit 'Super Skunk' een significant hogere opbrengst per m² vertoonde). De 3 'nieuwe' variëteiten zijn:

- **Skunk #1:** de (gefeminiseerde) zaden werden op 8 juli 2010 gekocht bij de *Sensi Seed Bank* (<http://www.sensiseeds.com>), waar ook de zaden van de variëteiten Super Skunk, Northern Light # 5 x Haze en Big Bud uit de eerste twee cycli (zie 5.1.2.) werden gekocht. Voornoemde website typeert Skunk #1 als een solide klassieker (bestaat reeds meer dan 25 jaar) die de basis vormde voor de veredeling van vele andere variëteiten. De plant heeft voornamelijk 'indica'-eigenschappen (zie 4.1.). Ze bereikt niettemin een hoogte tot 150 cm. Duur van één teeltcyclus: 9 weken (inclusief 2 weken vegetatieve groei). Geclaimde opbrengst: 125 g (niet duidelijk of dit per plant of per m² is).
- Ook de zaden voor **Silver Haze #9** werden op 8 juli 2010 gekocht bij de *Sensi Seed Bank* (<http://www.sensiseeds.com>). Het is een 'sativa'-variëteit (*Cannabis sativa*), wat betekent dat de plant vrij hoog kan worden (tot 2 m). De beloofde opbrengst is kleiner dan bij andere variëteiten (100 g, niet duidelijk of dit per plant of per m² is). Silver Haze #9 werd in het onderzoek opgenomen omdat de eerder gebruikte variëteiten voornamelijk bestonden uit *C. indica* planten.
- **XX:** op 9 juli 2010 bezorgde de Federale Gerechtelijke Politie 10 stekken (hoogte +/- 25 cm) in rotswol blokjes die in beslag werden genomen bij een illegale teler. De stekken waren in goede conditie en werden onmiddellijk overgeplant in kleine potjes en geïncubeerd in een beveiligde serreruimte. Over de XX-variëteit zijn verder geen gegevens bekend (zelfs niet

100 % zeker dat het over één enkele variëteit gaat). De bladvorm doet echter vermoeden dat het over een 'indica'-variëteit gaat.

Per variëteit werden 10 moederplanten geteeld in de daartoe bestemde ruimte. De stekname, het inpotten en de oogst gebeurde verder volgens de procedure beschreven voor de eerste twee cycli (zie 5.1.2. en 6.1.1.). De stekken voor gebruik in cyclus 3 werden genomen op 21 januari 2011; de stekken werden ingepot op 10 februari 2011. Het bemestingsschema was nagenoeg gelijk aan het schema dat gevolgd werd in de eerste cyclus (zie 6.1.1.) (Tabel 13). Om de planten korter te houden werd na twee weken reeds overgeschakeld op een 12-uur lichtregime. Door de geoptimaliseerde klimaatsomstandigheden verliep de bloei sneller dan in de tweede cyclus en kon de teelt na 10 worden geoogst.

Tabel 13 – *Bemestingsschema toegepast in cyclus III. Alle producten zijn van het merk Canna ®. De weken zijn kalenderweken (2011).*

Week	Licht u/dag	Terra Vega ml/10L	Terra Flores ml/10L	Rhizotonic ml/10L	Cannazym ml/10L	Cannaboost ml/10L	PK 13/14* ml/10L
7 – 8	18	20	-	40	-	-	-
9	12	40	-	15	25	-	-
10 – 11	12	-	60	5	25	30	-
12	12	-	55	5	25	30	15
13 – 16	12	-	60	5	25	30	-
17	12	-	-	-	25	30	-

7.1.2. Hydroteelt

Net zoals bij de teelt in potten werden in de hydroteeltruimte een straalkachel (Eurom EK3301, 3.3 kW) en een extra thermostaat geplaatst om de klimaatsomstandigheden te optimaliseren (zie 7.1.1.). Ook hier bleek naderhand dat de temperaturen steevast tussen 25 °C en 35 °C schommelden. De onderzochte factoren bleven identiek aan de vorige pogingen voor een hydroteelt (zie 5.1.3. en 6.1.2.). Alleen werd ditmaal gebruik gemaakt van de nieuwe variëteitencombinatie (ook gebruikt in de potproef) (Figuur 31). Een bemestingsschema identiek aan dat uit de tweede cyclus werd gebruikt (Tabel 14). Ook de techniek voor druppelbevloeiing was identiek aan die gebruikt in de tweede cyclus (zie 6.1.2.).

600 W 16/m ² BB	600 W 16/m ² SK
600 W 16/m ² XX	600 W 16/m ² SH
400 W 16/m ² SK	400 W 16/m ² BB
400 W 16/m ² SH	400 W 16/m ² XX

Fig. 31 - Proefopzet van de hydroteelt van cannabis (cyclus III) (BB = Big Bud, SK = Skunk #1, SH = Silver Haze #9, XX = Onbekende variëteit). Elk klein vierkant is een subplot van 1 m².

Tabel 14 – Bemestingsschema toegepast in de hydroteelt van cannabis in cyclus III. Alle producten zijn van het merk Canna®. De weken zijn kalenderweken (2011). * De aangegeven hoeveelheden werden zowel voor de formule 'A' als 'B' toegediend.

Week	Licht u/dag	Hydro Vega (A+B)* ml/10L	Hydro Flores (A+B)* ml/10L	Rhizotonic ml/10L	Cannazym ml/10L	Cannaboost ml/10L	PK 13/14* ml/10L
7 – 8	18	15	-	40	-	-	-
9	12	25	-	15	25	-	-
10 – 11	12	-	30	5	25	30	-
12	12	-	25	5	25	30	15
13 – 16	12	-	25	5	25	30	-
17	12	-	-	-	25	30	-



Fig. 32 - *Straalkachel gebruikt bij de hydroteelt van cannabis (cyclus III).*

7.2. Resultaten

7.2.1. Hydroteelt

De opbrengsten in de hydroteelt lagen beduidend onder de opbrengsten voor dezelfde variëteiten die geteeld werden in potgrond (zie verder in Tabel 18). De hoogste opbrengst per plant en per m² werd gevonden bij de onbekende variëteit XX die geteeld werd onder 600 W lampen (Tabel 15).

Tabel 15 – Gemiddelde opbrengst bij de hydroteelt van cannabis voor 8 factorcombinaties (lichtintensiteit en variëteit) (Cyclus III).

Lichtintensiteit	Variëteit	N	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)	
			Gemiddelde	St. Afw.	Gemiddelde	St. Afw.
400 W	Big Bud	16	14,00	9,20	223,97	147,19
	Skunk #1	15	17,18	9,55	257,67	143,22
	Silver Haze #9	16	14,95	7,06	239,20	112,90
	XX	15	17,53	8,49	262,91	127,42
600 W	Big Bud	15	18,20	9,61	272,96	144,12
	Skunk #1	16	20,95	14,70	335,20	235,14
	Silver Haze #9	12	23,49	11,65	281,85	139,75
	XX	16	23,73	8,68	379,71	138,91

Net zoals bij de eerste cyclus in potgrond wordt vastgesteld dat de lichtintensiteit een hoofdeffect vertoont (Tabel 16), met een significant hogere opbrengst ($p < 0,05$) voor planten geteeld onder 600 W lampen dan bij planten geteeld onder 400 W lampen (Tabel 17). In tegenstelling tot de bevindingen bij de teelt in potgrond (alle 3 cycli) werd bij de hydroteelt geen effect van de variëteit gevonden. Er is ook geen interactie tussen de factoren lichtintensiteit en variëteit (Tabel 16).

Tabel 16 - Resultaten van de variantieanalyse op de opbrengstcijfers bij de hydroteelt van cannabis (Cyclus III).

	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)	
	F-waarde	p	F-waarde	P
Lichtintensiteit	9,538	0,003	6,526	0,012
Variëteit	1,106	0,350	1,444	0,234
Lichtintensiteit * Variëteit	0,339	0,797	0,366	0,778

Tabel 17 - Hoofdeffecten van lichtintensiteit en variëteit op de hydroteelt van cannabis (Cyclus III). De vergelijkingen van de gemiddelden zijn op het significantieniveau 0,05.

	N	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)			
		Gem.	St. Afw.	Gem.	St. Afw.		
400 W	62	15,87	a	8,53	245,48	a	130,91
600 W	59	21,52	b	11,33	320,60	b	173,00
Big Bud	31	16,03	a	9,48	247,67	a	145,41
Skunk #1	31	19,12	a	12,42	297,69	a	196,90
Silver Haze #9	28	18,61	a	10,07	257,48	a	124,50
XX	31	20,73	a	9,02	323,19	a	144,04

7.2.2. Teelt in potgrond

De plant met de hoogste opbrengst (108,67 g) was een plant van de variëteit Skunk #9, die groeide bij een dichtheid van 12 planten per m². De hoogste gemiddelde opbrengst per plant (61,96 g) werd gevonden bij de variëteit Silver Haze #9 die groeide bij een dichtheid van 12 planten per m². De hoogste gemiddelde opbrengst per m² (916,95 g) werd aangetroffen bij dezelfde variëteit, maar bij een dichtheid van 16 planten per m² (Tabel 18).

Tabel 18 – Gemiddelde opbrengst bij de binnenteelt van cannabis voor 8 factorcombinaties (plantdichtheid en variëteit) (Cyclus III).

Plantdichtheid	Variëteit	N	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)	
			Gemiddelde	St. Afw.	Gemiddelde	St. Afw.
12 per m ²	Big Bud	24	48,14	21,83	577,69	261,91
	Skunk #1	24	52,11	22,51	625,35	270,06
	Silver Haze #9	24	61,96	26,60	743,47	319,14
	XX	24	45,78	22,79	549,33	273,52
16 per m ²	Big Bud	31	29,32	20,42	469,09	326,78
	Skunk #1	31	35,87	23,28	573,83	372,48
	Silver Haze #9	32	57,31	22,78	916,95	364,41
	XX	32	34,26	14,69	548,15	235,08

Net zoals bij cycli I en II wordt de gemiddelde opbrengst per plant beïnvloed door de plantdichtheid. Indien de opbrengst wordt uitgedrukt in g per m², dan vervalt echter de invloed van de plantdichtheid, en is de variëteit de enige bepalende factor (Tabel 19). In tegenstelling tot wat werd vastgesteld bij de eerste twee cycli, werden in deze cyclus geen interactie-effecten met de variëteit gevonden. De variëteit Silver Haze #9 heeft significant hogere opbrengsten dan de andere variëteiten, zowel per plant (gemiddeld 59,3 g) als per m² (gemiddeld 842,6 g) (Tabel 20).

Tabel 19 - Resultaten van de variantieanalyse op de opbrengstcijfers bij de binnenteelt van cannabis (Cyclus III).

	Opbrengst (g per plant)		Opbrengst (g per m ²)	
	F-waarde	p	F-waarde	P
Plantdichtheid	18,68	0,000	0,01	0,942
Variëteit	10,60	0,000	11,21	0,000
Plantdichtheid * Variëteit	1,11	0,348	2,11	0,100

Tabel 20 - Hoofdeffecten van plantdichtheid en variëteit op de binnenteelt van cannabis (Cyclus III). De vergelijkingen van de gemiddelden zijn op het significantieniveau 0,001 (LSD); bij de vergelijking van de gemiddelden tussen de variëteiten werd de Dunnett T3 methode gebruikt (omwille van ongelijke variantie).

	Opbrengst (g per plant)					Opbrengst (g per m ²)			
	N	Gem.	St. Afw.	Ondergrens 1-zijdig betr. interval		Gem.	St. Afw.	Ondergrens 1-zijdig betr. interval	
12 plants m ⁻²	96	52,00	a	23,95	47,94	623,96	a	287,39	575,24
16 plants m ⁻²	126	39,29	b	23,01	35,90	628,68	a	368,19	574,32
Silver Haze #9	56	59,30	a	24,36	53,85	842,60	a	353,47	763,57
Skunk #1	55	42,96	b	24,14	37,51	596,31	b	329,86	521,88
XX	56	39,20	b	19,29	34,88	548,66	b	249,87	492,80
Big Bud	55	37,53	b	22,89	32,37	516,47	b	302,49	448,22



Fig. 33 - Proef met potten (cyclus III). Het verschil tussen de variëteit 'Silver Haze #9' (*Cannabis sativa* L.) en de andere variëteiten ('*indica*'-types) uit zich o.a. in een verschillende planthoogte.

7.3. *Discussie en tussentijdse conclusies*

Hoewel bij de hydroteelt vergelijkbare tot hogere opbrengsten werden verwacht dan bij de teelt in potgrond, werd bij de hydroteelt in dit project een maximale opbrengst van slechts 380 g per m² gevonden (onbekende variëteit, 600 W lampen, 16 planten per m²). Er zijn echter sterke aanwijzingen dat ook deze laatste poging tot hydroteelt van cannabis suboptimaal verliep. Na een zestal weken vertoonden een groot aantal planten (vooral onder de 600 W lampen) een ernstige verdorring van de bladeren. Er wordt vermoed dat het bemestingsregime nog steeds niet optimaal was afgestemd op de lichtintensiteit en het (verbeterde) klimaat in de teeltruimte. De nutriëntentoediening blijkt bij de hydroteelt een veel kritischere factor dan bij de teelt in potgrond. De besluiten en aanbevelingen van dit project gelden bijgevolg enkel voor de binnenteelt van cannabis in potgrond.

Bij de teelt in potgrond was de derde en laatste cyclus de meest optimale met betrekking tot teeltomstandigheden en uiteindelijke opbrengst (slechts 2 planten hadden geen noemenswaardige productie – in tegenstelling tot 35 % en 43 % verlies aan planten bij de tweede cyclus – zie 6.3). Aangezien wordt aangenomen dat de teeltomstandigheden bij de illegale binnenteelt van cannabis minstens zo goed zijn als in de derde cyclus van dit onderzoek, zullen de aanbevelingen voor de politie en justitie voor wat betreft betrouwbare opbrengstcijfers op de resultaten van deze laatste cyclus zijn gebaseerd.

Net zoals bij cycli I en II werd vastgesteld dat de plantdichtheid de opbrengst per plant beïnvloedt. Indien de opbrengst wordt uitgedrukt in g per m², dan vervalt echter de invloed van de plantdichtheid en blijkt enkel de variëteit een significante invloed uit te oefenen (Tabel 19). De opbrengst van de onbekende variëteit XX is niet significant verschillend van de opbrengsten bij gangbare variëteiten als Skunk #1 en Big Bud, wat betekent dat in dit onderzoek geen variëteiten werden gebruikt die een ongewoon hoge opbrengst genereerden.

Uit tabel 20 kan worden besloten dat **de opbrengst van een indoor cannabisplantage minstens 575 g per m² bedraagt** (ondergrens van het eenzijdig 95 % betrouwbaarheidsinterval), wat 48 g en 36 g per plant betekent voor plantages met een plantdichtheid van 12 en 16 planten per m², respectievelijk.

8. Conclusies en aanbevelingen

- De opbrengst bij de binnenteelt van cannabis wordt bepaald door de plantdichtheid, de lichtintensiteit van de assimilatielampen en de variëteit, met een significante interactie tussen voornoemde factoren;
- het THC-gehalte is onafhankelijk van de teelfactoren en wordt enkel door de variëteit bepaald;
- wanneer enkel het meest gangbare lichtstelsel wordt beschouwd (= assimilatielampen van 600 W, 1 lamp per m²), dan wordt de opbrengst per plant beïnvloed door de variëteit en de plantdichtheid;
- indien de opbrengst per m² wordt uitgedrukt en een optimaal lichtstelsel wordt gehanteerd, dan zijn er nog steeds significante verschillen in gemiddelde opbrengst tussen variëteiten, maar niet meer tussen plantdichtheden;
- een variabiliteit in variëteiten in de illegale binnenteelt van cannabis zoals in de derde cyclus van dit onderzoeksproject is realistisch; men kan vervolgens stellen dat de opbrengst van een illegale indoor cannabisplantage minstens **575 g per m²** bedraagt (= ondergrens van het eenzijdig 95 % betrouwbaarheidsinterval); want neerkomt op
 - **48 g per plant** bij een dichtheid van 12 planten per m²;
 - **36 g per plant** bij een dichtheid van 16 planten per m²;
- ondermaatse bemesting kan de opbrengst met een derde verminderen; het is echter onwaarschijnlijk dat – gezien de wijdverspreide en gemakkelijk te volgen teeltschema's – dat de semi-professionele illegale teler de plantage inadequaats zou bemesten; het effect van een ondermaatse bemesting is bovendien afhankelijk van de variëteit;
- bij elke volgende cyclus in dit project werden telkens hogere gemiddelde opbrengsten bekomen; illegale telers met nog meer ervaring kunnen bijgevolg waarschijnlijk nog hogere opbrengsten bekomen;
- voorlopig wordt de ondergrens van het eenzijdig 95 % betrouwbaarheidsinterval voorgesteld voor gebruik door justitie; men zou ook de gemiddelde waarden kunnen gebruiken: 627 g per m² wat neerkomt op:
 - 52 g per plant bij een dichtheid van 12 planten per m²; en
 - 39 g per plant bij een dichtheid van 16 planten per m².

De ondergrens van het eenzijdig 95 % betrouwbaarheidsinterval is echter een meer voorzichtige benadering;

- het is mogelijk om – mist optimale omgevingsfactoren – een binnenteelt van cannabis uit te voeren in 10 à 11 weken. Dit betekent dat indien de tijd voor beworteling van de stekken en het drogen en schonen van de geoogste toppen niet wordt meegerekend, een indoor plantage van cannabis in theorie tot 5 teelten per jaar kan genereren;
- in het licht van de hier behaalde resultaten neemt de politie bij elke inbeslagname best op zijn minst volgende parameters op (enkel voor teelt in potgrond):

- de oppervlakte bedekt met planten (m²);
- aantal lampen per m² (totaal aantal lampen tellen en delen door de oppervlakte bedekt met planten);
- lichtsterkte (vermogen van de lampen in W);

Verder is het interessant, met het oog op monitoring van evoluties in de illegale binnenteelt van cannabis om een aantal bijkomende parameters op te nemen en (centraal) te rapporteren:

- totaal aantal planten;
- gebruikt bemestingsschema (bvb. Canna, House & Garden, Plagron);
- gebruikte meststoffen en additieven;
- informatie over de gebruikte variëteiten (al is de kans om die aan te treffen uiterst laag);
- elke andere opvallende teeltpraktijk die afwijkt van de – vrij uniforme – teeltechnieken die doorgaans worden aangetroffen bij de teelt van cannabis in potgrond;

Voorbeelden:

- er wordt een cannabisplantage ontdekt in een loods. De totale teeltoppervlakte is 56 m² (7 m x 8 m) met per m² een lamp van 600 W.
 - totale opbrengst per cyclus = 56 m² x 575 g per m² = 32,2 kg
 - totale opbrengst per jaar (mits optimale omstandigheden en de veronderstelling dat de plantage een jaar continu wordt uitgebaat) = 32,2 kg per cyclus x 5 cycli per jaar = 161 kg per jaar;

de plantdichtheid blijkt overal 18 planten per m²; dus de teler had 1008 planten in totaal. Deze laatste informatie is echter niet relevant met het oog op opbrengstschatting van de volledige plantage;

- op een zolder in een rijwoning wordt een cannabisplantage blootgelegd met een oppervlakte van 25 m² (5 m x 5 m). Er hangen echter slechts 16 lampen van 1000 W, op gelijke afstanden (1.25 m x 1.25 m) boven het ganse teeltoppervlak.
 - lampdichtheid = 16 lampen / 25 m² = 0.64 per m². Aangezien het lampen zijn van 1000 W komt dit overeen met 640 W per m². Hierdoor kunnen de in het onderzoek voorgestelde opbrengstcijfers redelijkerwijs worden gehanteerd;
 - totale opbrengst per cyclus = 25 m² x 575 g per m² = 14,375 kg
 - totale opbrengst per jaar (mits optimale omstandigheden en de veronderstelling dat de plantage een jaar continu wordt uitgebaat) = 14,375 kg per cyclus x 5 cycli per jaar = 71,875 kg per jaar;

- Daarnaast is het aan te bevelen dat toekomstig onderzoek terugvalt op de meest recente evoluties in de illegale binnenteelt van cannabis. De technieken en variëteiten in de illegale binnenteelt van cannabis zullen immers blijven evolueren. Daarom verdient het aanbeveling om de situatie op de voet te blijven volgen middels een permanente proefteelt waarin de meest recente (en idealiter in politierapporten vermelde) evoluties als teeltfactoren in een proef worden opgenomen en het effect ervan op de opbrengsten wordt nagegaan.

Bibliografie

- Adams, P. (2003). *Marihuana. Binnenteelt*. Positive Publishers b.v.b.a., Amsterdam, The Netherlands, 222 p.
- Amaducci, S., Zatta, A., Pelatti, F. and Venturi, G. (2008). Influence of agronomic factors on yield and quality of hemp (*Cannabis sativa* L.) fibre and implication for an innovative production system. *Field Crops Research*, 107, 161-169.
- Cervantes, J. (2006). *Marijuana Horticulture. The Indoor/Outdoor Medical Grower's Bible*. Van Patten Publishing, Vancouver, WA, USA, 469 p.
- Decorte, T. (2010). The case for small-scale domestic cannabis cultivation. *International Journal of Drug Policy*, In Press.
- Engels, F.K., De Jong, F.A., Mathijssen, R.H.J., Erkens, J.A., Herings, R.M. and Verweij, J. (2007). Medicinal cannabis in oncology. *European Journal of Cancer*, 43, 2638-2644.
- Freeman, T.P., Morgan, C.J.A., Schafer, G.L. and Curran, H.V. (2010). In smoked cannabis, cannabidiol attenuates the acute memory impairing effects of delta 9-tetrahydrocannabinol (THC), *Journal of Psychopharmacology*, 24 (3 Suppl.), 61A.
- Green, G. (2001). *The Cannabis Grow Bible. The definitive guide to growing marijuana for recreational and medicinal use*. Green Candy Press, San Francisco, CA, USA, 449 p.
- Henquet, C. and Kuepper, R. (2010). Does cannabidiol protect against the negative effects of THC?, *British Journal of Psychiatry*, 197(4), 259-260.
- Huizer, H. and Poortman-van der Meer, A.I. (1995). *Rapport inzake de opbrengst van hennepplanten bij binnenkweek. Gerechtelijk Laboratorium van het Ministerie van Justitie*, Rijswijk, The Netherlands.
- Knight, G., Hansen, S., Connor, M., Poulsen, H., McGovern, C. and Stacey, J. (2010). The results of an experimental indoor hydroponic Cannabis growing study, using the 'Screen of Green' (ScrOG) method – Yield, tetrahydrocannabinol (THC) and DNA analysis. *Forensic Science International*, 202, 36-44.
- Rigter, S. and Niesinck, R. (2010). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops, *Netherlands Institute of Mental Health and Addiction (Trimbos Instituut)*, Utrecht, Nederland.
- Struik, P.C., Amaducci, S., Bullard, M.J., Stutterheim, N.C., Venturi, G. and Cromack, H.T.H. (2000). Agronomy of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.) in Europe. *Industrial Crops and Products*, 11, 107-118.
- Toonen, M., Ribot, S. and Thissen, J. (2006). Yield of Illicit Indoor Cannabis Cultivation in The Netherlands. *Journal of Forensic Sciences*, 51(5), 1050-1054.
- Van Camp, B. (2009). *Berekening van het wederrechtelijk vermogen (geschatte winstopbrengst) "Indoor"-Cannabisplantages*. Permanente Nota van de Federale Politie. Algemene Directie van de Gerechtelijke Politie. Directie van de bestrijding van de criminaliteit tegen personen. Centrale Dienst Drugs, Brussel, 6 p.
- Van Der Werf, H.M.G. (1997). The effect of plant density on light interception in hemp (*Cannabis sativa* L.). *Journal of the International Hemp Association*, 4(1), 8-13.
- Van Der Werf, H.M.G., Wijlhuizen M. and De Schutter, J.A.A. (1995). Plant density and self-thinning affect yield and quality of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.). *Field Crops Research*, 40, 153-164.

Bijlage 1

Materiaal dat verkregen werd van de Sectie Drugs van de Federale Gerechtelijke Politie op 8 januari 2010 voor de constructie van de cannabisteeltruimtes.

Aantal	Beschrijving
2	Pompen <i>BAB NOVA</i> 16,2 m ³ /h
2	Turbineregelaars: <i>Torinsifan Regulation Intelligent Controller (R.I.C.) Series</i>
4	Vloetafels (1 m x 2 m)
120	Goten voor hydroteelt (1,20 m x 0,15 m)
6 x 284 stuks	Stekblokjes (rotswool) <i>Grodan Delta 4.0 40/35</i>
34	Lampenkappen
34	Voorschakelapparaten <i>EB-600-SON</i>
120	Rotswol stroken (slabs) <i>Grodan Expert</i> (1,20 m x 0,150 m x 0,075 m)
3	Turbines <i>RoScro</i> (6000 m ³ /h)
3	Koolstoffilters (hoogte: 1 m; binnendiameter: 0,31 m; buitendiameter: 0,44 m)
3	Ventilatoren <i>Honeywell HV 1800 EC</i>
53	Potgrond (zakken van 15 kg, onbekend merk)
12	Schragen (hoogte: 0,75 m)
4	Electrische verwarmers <i>Eurom SF 1825</i>
36	Lampen <i>Philips Master SON-T Pia Plus E40 600 W</i>

DEEL 2

Criminologisch luik

Gedetailleerde studie van de prijssetting en de geldelijke voordelen die in de verschillende stappen in de illegale cannabis waardeketen worden gegenereerd

Prof. Dr. Brice De Ruyver

Tim Surmont

Laurens Van Puyenbroeck



Institute for International Research on Criminal Policy
Ghent University

INHOUDSTAFEL

1. Probleemstelling en doelstelling	58
2. Onderzoeksvragen	58
3. Methodologie	59
3.1 <i>Indeling van de respondenten</i>	59
3.2 <i>Literatuurstudie</i>	60
3.3 <i>Stakeholderbevraging</i>	60
3.4 <i>Studie van politionele en justitiële dossiers</i>	61
4. Literatuurstudie	63
4.1 <i>België en Nederland: een specifieke setting voor de cannabisbranche</i>	63
4.2 <i>Overzicht van de verschillende schakels</i>	66
4.2.1 <i>Telers van cannabis</i>	66
4.2.2 <i>High-level</i>	69
4.2.3 <i>Middle-market</i>	71
4.2.4 <i>Low-level (retail)</i>	71
4.3 <i>Economische mechanismen en prijzen binnen de cannabisbranche</i>	72
4.3.1 <i>De illegale drugsmarkt: een economie als een ander?</i>	73
4.3.2 <i>Stijging van de eenheidsprijs in de distributieketen: ‘quantity discounts’</i>	73
4.3.2.1 <i>Modellen op basis van toegevoegde waarde in de distributieketen</i>	73
4.3.2.2 <i>Het risico-model</i>	75
4.3.3 <i>‘Conventional pricing’</i>	75
4.3.4 <i>Kwaliteit en sterkte</i>	75
4.3.5 <i>De relatie tussen koper en verkoper</i>	76
4.3.6 <i>Invloed van beleidsmaatregelen</i>	76
4.3.7 <i>Andere factoren</i>	77
4.4 <i>De prijs van cannabis in België</i>	78
4.4.1 <i>Belgian National Report on Drugs</i>	79
4.4.2 <i>Voorgaand Belgische onderzoek</i>	81
4.5 <i>Voorlopig besluit</i>	82
5. Stakeholderbevraging	83
5.1 <i>Methodologie</i>	83
5.1.1 <i>Classificatie van de respondenten</i>	83
5.1.2 <i>Het vinden van respondenten</i>	84
5.1.2.1 <i>Het probleem van hiërarchische structuren</i>	84
5.1.2.2 <i>Winstmarges</i>	84
5.1.2.3 <i>Politieactiviteiten en zomerfestivals</i>	84

5.1.3	Het ontmoeten van respondenten	85
5.1.3.1	Opnieuw contacteren van respondenten.....	85
5.1.3.2	De ontmoetingen zelf.....	85
5.1.4	Samengevat	86
5.2	<i>Resultaten</i>	86
5.2.1	Telerniveau (productie).....	87
5.2.1.1	De relatie tussen de (onafhankelijke) teler en de opkoper	87
5.2.1.2	Verhouding van het aantal (onafhankelijke) telers per opkoper	88
5.2.1.3	Veranderingen in het lokale coffeeshopbeleid van Nederlandse grensgemeenten..	88
5.2.1.4	De betrokkenheid van Nederlanders op het hoogste niveau van het netwerk.....	89
5.2.1.5	Kwaliteitscriteria.....	89
5.2.1.6	Samengevat.....	90
5.2.2	High-level niveau	90
5.2.3	Middle-market niveau	91
5.2.4	Low-level niveau (retail).....	92
5.3	<i>Voorlopig besluit</i>	94
6.	Studie van politionele en justitiële dossiers	97
6.1	<i>Voorafgaande bemerkingen</i>	97
6.2	<i>Resultaten</i>	98
6.2.1	Organisatiemodellen	98
6.2.2	Prijzen en gegenereerde opbrengsten	100
6.3	<i>Voorlopig besluit</i>	102
7.	Conclusies	103
8.	Bibliografie	105

1. Probleemstelling en doelstelling

In België stellen we reeds enkele jaren een sterke toename vast van het aantal indoor cannabisplantages. Naast het blijvend voorkomen van kleinschalige plantages, wordt echter eveneens een stijging van het aantal grote plantages vastgesteld (Van Camp, 2008). Personen die zich met grootschalige cannabisteelt inlaten, worden aangetrokken door de aanzienlijke winsten die kunnen opgestreken worden met deze activiteit. Het is daarom belangrijk dat het gerechtelijke antwoord hierop eveneens vaste vorm aanneemt op het vlak van inbeslagnames (en latere verbeurdverklaring) van de door de daders verkregen vermogensvoordelen. Bij gebrek aan feitelijke becijferde elementen gaat de Belgische justitie te werk door *schatting* van het vermogensvoordeel. Deze schatting houdt rekening met het aantal geoogste teelten, de geschatte opbrengst van deze teelten en de groothandelsprijs van marihuana. De Belgische Federale politie gebruikt steeds dezelfde vaste groothandelsprijs om de geschatte opbrengst om te zetten in financiële termen (€3/g) (Van Camp, 2008). Dit betekent dat geen onderscheid qua eenheidsprijs gemaakt wordt tussen de verschillende schakels van de handelsketen binnen de Belgische cannabisbranche. Daarnaast worden andere factoren, zoals de verkoophoeveelheden marihuana, de soort marihuana, staat van de marihuana, enzovoort, genegeerd.

Met dit onderzoek willen we een overzicht aanbieden van de (eenheids)prijzen van marihuana die te vinden zijn in de Belgische cannabisbranche. Dit moet bijdragen tot een meer gedetailleerde en gedifferentieerde prijsbepaling bij in beslag genomen hoeveelheden marihuana op verschillende niveaus van de handelsketen. Zoals reeds werd aangegeven is de hoofddoelstelling van dit onderzoek het nagaan van de opbrengst van een indoor cannabisplantage op het Belgische grondgebied. Meer specifiek gaan we op zoek naar de opbrengst van een cannabisplant aan gebruiksklare bloemtoppen of 'marihuana'. Het YILCAN-onderzoek zet een proefcannabisplantage op om in verschillende kweekomstandigheden opbrengsten te kunnen genereren (in g). Dit deelonderzoek vult het hoofdonderzoek aan door via verschillende onderzoeksmethoden de straatwaarde van de gebruiksklare 'marihuana' na te gaan.

2. Onderzoeksvragen

Om bovenstaande doelstelling te verwezenlijken, formuleren we volgende onderzoeksvragen:

1. a. Wat is de prijs (in euro) die een teler vraagt per g marihuana geteeld in een indoor cannabisplantage op Belgisch grondgebied?
b. Zijn er verschillen in prijs volgens soort marihuana?
c. Welke factoren bepalen mee de prijs?
2. a. Hoe evolueert de prijs per g marihuana vanaf de teler tot bij de eindgebruiker?
b. Welke factoren beïnvloeden de prijszetting van de teler tot de eindgebruiker?

3. Methodologie

Om antwoorden te vinden op de onderzoeksvragen is een combinatie van onderzoeksmethoden wenselijk: een multimethodologische mix is onontbeerlijk in een criminologisch onderzoek (Ponsaers & Pauwels, 2002). We spreken van een *mixed method* onderzoek (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Het is de beste manier om de complexe sociale realiteit in alle aspecten te onderzoeken (Creswell et al., 2003). We starten dit onderzoek met een literatuurstudie, waarna we de neerslag van de stakeholderbevraging beschrijven, gevolgd door een analyse van politionele en justitiële dossiers. De stakeholderbevraging en de dossieranalyse werden door twee verschillende onderzoekers uitgevoerd. Wanneer een vertrouwensbasis moet worden opgebouwd met respondenten uit criminele milieus, is het immers niet aangewezen dat de onderzoeker die de bevraging doet er ook een intense samenwerking met de politie op nahoudt (Spapens, 2008).

1.1 Indeling van de respondenten

Om een vergelijking tussen de verschillende onderzoekstechnieken mogelijk te maken, dienden we de analyse uit te voeren volgens een eenduidige indeling van de respondenten binnen het distributienetwerk, wat geen evidente oefening bleek. Een eerste moeilijkheid was dat er weinig bekend is over de structuur van het distributieproces van illegale drugsmarkten in verschillende landen (Hough & Natarajan, 2000). De organisatie en modi operandi van illegale drugsmarkten kunnen immers snel veranderen in tijd en ruimte (Bennett & Holloway, 2007; De Ruyver et al., 2007). Dit betekent dat de door onderzoekers beschreven typologieën van schakels niet altijd zomaar toegepast kunnen worden (Bennett & Holloway, 2007) en niet eenvoudige te vergelijken zijn (Curtis & Wendel, 2000). Toch kunnen ze bruikbare beschrijvende informatie aanleveren (Bennett & Holloway, 2007).

Onderzoek over de organisatie van de cannabisteelt in Nederland (en daaruit voortvloeiend: België) leert ons dat de netwerken die rond de teelt zijn opgebouwd, uiterst complexe structuren en constructies kennen (Fijnaut & De Ruyver, 2008; Spapens & Fijnaut, 2005; Spapens et al., 2007). Om de triangulatie van de onderzoekstechnieken overzichtelijk te houden, baseerden we ons voor dit onderzoek op de klassieke vier-tak verdeling die vaak in de internationale literatuur wordt gebruikt (Dorn et al., 1992; Pearson & Hobbs, 2001):

- *Telerniveau (productie)*: voor dit onderzoek waren dit alle personen die op het Belgische grondgebied een (indoor) cannabisplantage runnen of organiseren, met het oogmerk winst te maken. De onderverdeling binnen dit niveau gebeurde op basis van de classificatie van de Belgische Federale Politie (zie *infra*).
- *High-level niveau*: alle personen die cannabis inkopen rechtstreeks van de teler of een van de tussenpersonen betrokken bij het productieproces en hun afzetmarkt (ook) richten op de Belgische markt. Ze hebben minstens twee schakels onder zich in de distributieketen.
- *Middle-market niveau*: personen die minstens één schakel tussen zichzelf en de teler hebben in het distributieproces en hun aangekochte cannabis doorverkopen aan de retailverkopers.

- *Low-level niveau (retail)*: personen die rechtstreeks verkopen aan de eindgebruiker in kleine gebruikershoeveelheden.

Voor dit onderzoek zijn we op zoek gegaan naar verschillende actoren in de Belgische cannabisbranche. Andere Belgische onderzoeken (of onderzoek gericht op Belgische actoren) richtten zich tot nu toe op specifieke actoren binnen de distributieketen zoals Vlaamse cannabisgebruikers, telers en (inter)nationale coffeeshopbezoekers (Bieleman et al., 2007, 2009; Decorte et al., 2003; Decorte & Tuteleers, 2007; Korf et al., 2001; Surmont, 2005, 2007).

1.2 Literatuurstudie

Met dit onderzoek willen we een overzicht aanbieden van de (eenheids)prijzen van marihuana die te vinden zijn in de Belgische cannabisbranche. We willen hiermee bijdragen tot een meer gedetailleerde en gedifferentieerde prijsbepaling bij in beslag genomen hoeveelheden marihuana op verschillende niveaus van de handelsketen.

Wanneer we informatie zoeken over verschillende spelers op de Belgische cannabismarkt, kunnen we bijna altijd ook refereren naar Nederlandse onderzoeken. Andere niet onbelangrijke factoren bij de prijszetting zijn de Nederlandse overheersing binnen de organisatie van de (grootschalige) cannabisteelt in België (De Ruyver, 2006; Spapens & Fijnaut, 2005; Van Camp, 2008), de export van de Nederlandse kenniscultuur van het kweken van cannabis, en het leveren van kweekmaterialen via de Nederlandse growshops (Van Camp, 2008). Hierbij speelde de factor grens een eerder faciliterende dan belemmerende rol (De Ruyver, 2006): de Belgische opsporingstraditie ten aanzien van cannabisplantages stond veel minder ver dan bij de Nederlandse burens (Fijnaut & De Ruyver, 2008; Van Camp, 2008). Informatie over de specifieke setting van de cannabisbranche in Nederland en België, en de schakels binnen de handelsketen zochten we dan ook specifiek in de Belgische en Nederlandse wetenschappelijke literatuur.

1.3 Stakeholderbevraging

Via het bevragen van personen die rechtstreeks te linken zijn aan de cannabisbranche in België, kan specifiek gepeild worden naar de prijs (en de bepaling ervan) van marihuana. Door het opzetten van een sneeuwbalsteekproef moet het mogelijk zijn verschillende schakels binnen de handelsketen te bevragen. Een sneeuwbalsteekproef of *snowball sampling* is een efficiënte, effectieve en vooral economische methode om heel wat bruikbare gegevens te verzamelen over moeilijk te bereiken populaties (Faugier & Sargeant, 1997; Griffiths et al., 1993; Noy, 2007; Sifaneck & Neaigus, 2001). De voordelen van een sneeuwbalsteekproef voor dit onderzoek zijn de volgende:

- de sneeuwbalsteekproef heeft geen grote populatie nodig om tot interessante bevindingen te komen. De grootte van de steekproef is niet bepalend voor de validiteit van het onderzoek (Faugier & Sargeant, 1997; Hartnoll et al., 1997).
- Het geeft zowel kwalitatieve informatie over individuen als over sociale netwerken: vooral wanneer ‘gevoelige’ onderwerpen bevroegd worden – zoals deviantie en illegaliteit – kan deze methode bijzonder effectief zijn (Hendricks & Blanken, 1992).
- Sneeuwbalsteekproeven zorgen voor ‘confidentialiteit’: relaties met andere respondenten kan het vertrouwen groter maken, waardoor de verzamelde gegevens aan validiteit winnen (Faugier & Sargeant, 1997).

Via de sneeuwbalsteekproef hebben we 27 respondenten kunnen rekruteren. We hebben ze op basis van de vooropgestelde classificatie als volgt onderverdeeld:

Classificatieniveau	F(x)
Telerniveau (productie)	9
High-level	8
Middle-market	6
Low-level (retail)	4

Tabel 1: Onderverdeling respondenten stakeholderbevraging (N=27)

Daarnaast was het ook nog mogelijk een onderscheid te maken tussen respondenten op telerniveau. Hiervoor gebruikten we de verdeling zoals gebruikt door de Belgische Federale Politie (Desk Productie DJP/Drugs, zie ook *infra*).

Onderverdeling telerniveau	F(x)
Mini-plantage (6-49 planten)	2
Kleinschalige plantage (50-249 planten)	3
Middelgrote plantage (250-499 planten)	3
Grootschalige plantage (500-999 planten)	1
Industriële plantage (> 1000 planten)	-

Tabel 2: Onderverdeling respondenten op telerniveau (N=9)

1.4 Studie van politionele en justitiële dossiers

Naast de uitgebreide literatuurstudie werd ook relevante onderzoeksinformatie verzameld via de studie van gerechtelijke (straf)dossiers. Deze dossiers werden hoofdzakelijk geselecteerd op basis van de aanwezigheid van volgende elementen: detectie van een indoor cannabisplantage en identificatie van de (voornaamste) betrokkenen, waarbij bruikbare verklaringen afgelegd werden. Het jaar waarin de geselecteerde strafonderzoeken opgestart werden, varieerde van 2005 tot 2009. De meerderheid betrof dossiers die nog hangende waren (vooronderzoek of procedure ten gronde). De

studie gebeurde voornamelijk door inzage van het desbetreffende dossier op de correctionele griffie of op het parket.

In totaal werden 15 gerechtelijke dossiers geanalyseerd. Deze dossiers betroffen onderzoeken uit een van volgende gerechtelijke arrondissementen: Gent (7), Brugge (2), Dendermonde (3), Oudenaarde (1) en Kortrijk (2).

Op basis van de hoger besproken classificatie van de respondenten bij de stakeholderbevraging kunnen de vijftien dossiers als volgt ingedeeld worden:

- in 14 van de 15 dossiers werden verdachten geïdentificeerd die zich situeerden op het telerniveau (productie);
- in alle 15 dossiers werden verdachten geïdentificeerd die zich situeerden op het *high-level* niveau;
- in 7 van de 15 dossiers werden verdachten geïdentificeerd die zich situeerden op het *middle-market* niveau; en
- in 3 van de 15 dossiers werden verdachten geïdentificeerd die zich situeerden op het *low-level* niveau.

Voortgaand op de classificatie gebruikt door de Belgische Federale Politie (Desk productie DJP/drugs) volgens het type plantage (op basis van het aantal aangetroffen planten), deelden we de plantages als volgt in:

Onderverdeling telerniveau	F(x)
Mini-plantage (6-49 planten)	-
Kleinschalige plantage (50-249 planten)	-
Middelgrote plantage (250-499 planten)	2
Grootschalige plantage (500-999 planten)	4
Industriële plantage (> 1000 planten)	9

Tabel 3: Onderverdeling ontdekte plantages in dossierstudie (N=15)

Daarnaast had in een van de dossiers de teler tevens de hoedanigheid van stekkenboer (op wekelijkse basis werd een grote hoeveelheid stekken uitgevoerd naar Nederland).

4. Literatuurstudie

In deze literatuurstudie situeren we kort de specifieke setting van het onderzoek. Daarna overlopen we kort de verschillende actoren binnen de handelsketen van de cannabisbranche. De meeste aandacht besteden we aan de economische mechanismen en prijsbepaling binnen deze cannabisbranche: deze bevindingen moeten ons in staat stellen de prijzen die we vinden in de stakeholderbevraging en dossieranalyse in de juiste context te plaatsen.

4.1. België en Nederland: een specifieke setting voor de cannabisbranche

Sinds de invoering van het Nederlandse gedoogbeleid ten aanzien van cannabis, heeft de handelsketen serieuze veranderingen ondergaan in het laatste kwart van de vorige eeuw (Decorte, 2008). De productie van cannabis was tot begin jaren '90 niet echt grootschalig te noemen in Nederland (Jansen, 2002, 2008). De Nederlandse coffeeshops verkochten tot dan ook voornamelijk hasjiesj (Jansen, 1989). De Amerikaanse kennis over het kweken van cannabis zorgde in eerste instantie niet voor een grote overrompeling van de Nederlandse markt, gezien de voorkeur voor hasjiesj. Toen echter in de media gewag werd gemaakt van extreem hoge THC-waarden van nederwiet (zie ook Niesink et al., 2007), zorgde dat snel voor een enorme *boost* van de binnenkweek van cannabis in Nederland (Jansen, 2002, 2008). Jansen (2002) omschreef dit als 'De Groene Lawine'. Later zou duidelijk worden dat deze ontwikkelingen hebben geleid tot het ontstaan van een cannabissector, en niet in het minst de teelt, in handen van grootproducenten die banden hebben met de georganiseerde criminaliteit (Bovenkerk & Hogewind, 2002; Kleemans et al., 2002).

Aanvankelijk werd gesuggereerd dat de gedoogde coffeeshops enkel door kleine huistelers werden bevoorrad (Spapens et al., 2007), toch werd al vrij snel duidelijk dat er banden waren tussen de coffeeshops en criminele samenwerkingsorganisaties (Boekhout van Solinge, 2004; Bovenkerk & Hogewind, 2002; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Snippe & Bieleman, 2004; Spapens et al., 2007; van Ooyen-Houben, 2006). Dit hoeft op zich niet te verbazen: de cannabisbranche in Nederland levert heel wat geld op⁵ (Bieleman & Snippe, 2006; De Ruyver, 2006, 2007; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Jansen, 2002; Korf, 2003; Snippe & Bieleman, 2004; Spapens & Fijnaut, 2005; Spapens et al., 2007; Van Camp, 2008; van der Heijden, 2003), gelet op het consumptiepatroon van cannabis in Nederland en de omliggende landen (van de Bunt, 2006). Bij een preventieve doorlichting van de cannabissector in 2004 (waaronder coffeeshops, growshops en smartshops werden gerekend) werd de gemiddelde jaarlijkse omzet van een Nederlandse coffeeshop geraamd tussen de €280.000 en €380.000 (Bieleman & Snippe, 2006; Snippe & Bieleman, 2004), en dit dan nog exclusief de verkoop van dranken en andere gebruikersparafernalia. Voorbeeld *par excellence* hierbij was coffeeshop Checkpoint in de Nederlandse grensgemeente Terneuzen, die met zijn dagelijkse bezoekersaantallen

⁵ Korf (2003) schatte het jaarlijks verbruik van cannabis in Nederland (anno 2003) op 35 ton. Op basis van de geschatte verkoopprijs van €6 per g op retailniveau, zou de jaarlijkse omzet voor de cannabishandel in Nederland 210 miljoen euro bedragen. van der Heijden (2003) sprak zelfs over een omzet tot 283 miljoen euro op basis van een verbruik tot 40 ton.

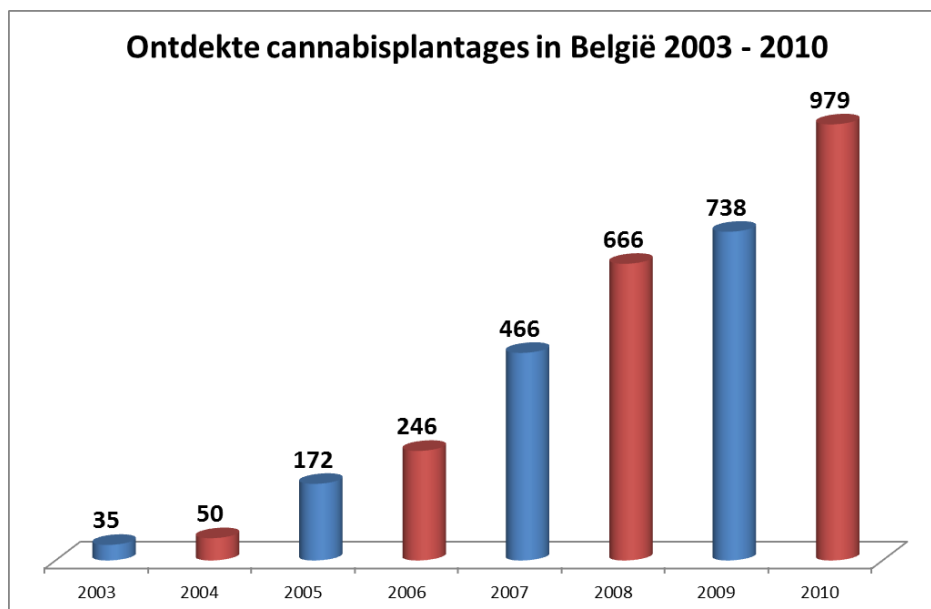
van circa 2500 à 3000 klanten aan een gemiddeld uitgavepatroon van €38 in de coffeeshop zelf (Surmont, 2005) al makkelijk een dagomzet draaide tussen €95.000 en €115.000 op het hoogtepunt, wat een jaaromzet genereerde van 35 à 42 miljoen euro. Het was dan ook niet verwonderlijk dat in 2007 justitie binnenviel in de coffeeshop, en de eigenaar later werd veroordeeld voor leiding van een criminele organisatie (Rechtbank Middelburg, 25 maart 2010).

Een andere faciliteringsgrond voor de criminele netwerken werd gevoed doordat in Nederland een klimaat gecreëerd werd waarbij straffen in verband met softdrugs relatief laag waren in vergelijking met andere criminele daden (Bieleman & Snippe, 2006; Fijnaut & De Ruyver, 2008). De opsporingsprioriteiten waren tevens gericht op de bedrijfsmatige teelt, en minder op de bevoorrading van de coffeeshops en de kleinschalige thuisteelt (Bieleman & Snippe, 2006; Boekhout van Solinge, 2004; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Korthals, 2000; Spapens & Fijnaut, 2005; van de Bunt, 2006; van Ooyen-Houben, 2006). Reden te meer voor de criminele organisaties om zich naast de grootschalige teelt ook op die thuisteelt te gaan storten (Bovenkerk & Hogewind, 2002; Spapens et al., 2007; van de Bunt, 2006).

In 1995 zou, gelet op de negatieve ontwikkelingen en groeiende buitenlandse druk (Boekhout van Solinge, 1996, 2004; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Surmont, 2007), Nederland haar drugsbeleid heroriënteren met een Ministeriële nota uitgaande van de Ministeries van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; Justitie en Binnenlandse Zaken (*Het Nederlandse drugsbeleid. Continuïteit en verandering, 1995*). Hiermee werd de druk op de coffeeshops verhoogd en de richtlijnen voor opsporing en strafvordering voor strafbare feiten van de Opiumwet aangescherpt (Boekhout van Solinge, 2004; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Korf et al., 2001; Surmont, 2007; van Ooyen-Houben, 2006). Met de aanscherping van het beleid richtte Nederland haar pijlen in eerste instantie op wiethandelaars en cannabisplantages (van de Bunt, 2006). In 1996 bakende het Nederlandse OM tevens verscherpte criteria af voor de gedoogde coffeeshops (de AHOJ-G criteria) waarbij de toegestane transactiehoeveelheden werden teruggeschroefd, met het oog op een vermindering van de golf aan buitenlandse drugstoeristen (Korf et al., 2001; Surmont, 2007) en een geleidelijke afbouw van het aantal coffeeshops (Bieleman et al., 2004; Fijnaut & De Ruyver, 2008; van de Bunt, 2006). Dit leverde in eerste instantie een drastische vermindering op van het aantal coffeeshops (Bieleman et al., 2004; Bieleman & Snippe, 2006; De Ruyver, 2006), mede door de grotere vrijheid van lokale bestuurlijke overheden om tegen de coffeeshops op te treden (ondermeer artikel 13b Opiumwet, de zgn. wet *Damocles*). Daarbovenop werden langs het hele Nederlandse grensgebied door verschillende grensgemeenten acties ondernomen om het coffeeshoptoerisme te onderdrukken door een strenger handhavingsbeleid te voeren, hetzij door verschillende coffeeshops te sluiten, hetzij door ze te verplaatsen (*Houdgreep* in Terneuzen, *Courage* in Bergen-Op-Zoom en Roosendaal, het *coffeecornerproject* in Maastricht, *Operatie Hartslag* in Heerlen, *Hektor* in Venlo...). De toegenomen druk op de coffeeshops betekende daarom niet dat het afzetgebied voor de producenten verkleinde: er was zeker nog voldoende ruimte op de niet-gedoogde markt, zowel in Nederland (Korf et al., 2005)

als voor export naar het buitenland (Bovenkerk & Hogewind, 2002; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Spapens & Fijnaut, 2005; Spapens et al., 2007).

De verhoogde opsporingsdruk in Nederland ten aanzien van cannabisteelt zorgde, gezien het sterk adaptieve en dynamische karakter van de drugsnetwerken (De Ruyver et al., 2007), voor een verschuiving van de teelt richting Belgische grensstreek (De Ruyver, 2006; Decorte, 2010; Decorte & Tuteleers, 2007; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Spapens & Fijnaut, 2005). De verplaatsing van de productie heeft uiteraard ook te maken met opportuiniteiten: kwekerijen werden in België minder snel ontdekt (Spapens et al., 2007) en de opsporingstraditie ten aanzien van cannabisplantages in België was bijlange nog niet zo ver geëvolueerd (Van Camp, 2008). Buiten kijf staat dat heel wat plantages die door de Belgische politie werden opgerold in handen waren van Nederlandse organisatoren of dat er op zijn minst sterke bindingen waren met Nederland, de gebruikte materialen voor de plantages waren daarbovenop quasi allemaal afkomstig uit de Nederlandse growshops (Fijnaut & De Ruyver, 2008; Spapens & Fijnaut, 2005; Van Camp, 2008). De plantages bleken ook een veruiterlijking te zijn van de Nederlandse kenniscultuur over het kweken van cannabis (Van Camp, 2008). De cijfergegevens van de Belgische Federale Politie illustreren dan ook dat het aantal (opgerolde) cannabisplantages in België de laatste jaren exponentieel is toegenomen (zie *infra* grafiek 1). De laatste jaren heeft de Belgische Federale Politie zijn know-how verder opgebouwd, en zien we weer dat de spelers op de markt zeer snel anticiperen op de groeiende druk: het aantal ontdekte cannabisplantages in het zuiden van België loopt met de jaren op. In dit licht kan niet alleen de toegenomen politionele druk als *pushfactor* gezien worden, een verdere schaalvergroting van de criminele organisaties is in deze zeker niet ondenkbaar (Bron: Desk productie DJP/Drugs).



Grafiek 1: Ontdekte cannabisplantages in België 2003-2010 (Bron: Desk productie DJP/Drugs)

4.2. Overzicht van de verschillende schakels

We bespreken hierna kort de verschillende schakels in de cannabisbranche, waarbij we de klemtoon leggen op de economische kenmerken ervan. Deze informatie was nuttig bij het opstellen van de itemlijst voor het interviewen van verschillende respondenten, en moest het ons mogelijk maken bepaalde antwoorden van respondenten in de juiste context te plaatsen.

4.2.1. Telers van cannabis

De eerste belangrijke studie die de sociale en economische organisatie van de cannabisteelt in kaart bracht was deze van Bovenkerk en Hogewind (2002). Zij onderscheiden binnen de criminele organisatie van de cannabisbranche in Nederland drie grote groepen producenten:

- *Grote zelfstandige thuiskwekers*: telen voor de verkoop aan *high-level* dealers (groothandelaren) en coffeeshops (retail); kunnen ook een eigen klantenbestand hebben ontwikkeld. De omzet van deze zelfstandige telers wordt vooral bepaald door de vloercapaciteit waarover ze beschikken.
- *Bedrijfsmatige grootproducenten*: telen vele honderden tot duizenden planten. Binnen deze groep ontstaat een hoge mate van specialisatie en organisatie. Een juiste schatting van het marktaandeel van deze bedrijfsmatige producenten is geen evidentie. Een voorzichtige schatting geeft aan dat het om 40% van de totale cannabisbranche in Nederland zou gaan (Bovenkerk & Hogewind, 2002). Heel wat verschillende actoren worden hier bij het productieproces betrokken (leveren technische uitrusting, plaatsing uitrusting, elektriciteitsteams, knipploegen, stekkenboeren,...). Er wordt aangenomen dat deze tak zich vooral richt op de niet-gedoogde markt, zowel in Nederland als het buitenland. Er zullen ook wel grootproducenten zijn die verkopen aan coffeeshops, maar dan vooral aan die shops die zelf via de achterdeur grote partijen verkopen (gezien de hoger beschreven banden tussen coffeeshops en criminele organisaties is deze piste zeer aannemelijk).
- *Organisatoren van bedrijfsmatige thuisteelt*: deze ondernemers gaan overeenkomsten aan met kleine particulieren om hun woning ter beschikking te stellen voor de teelt. De omvang van deze plantages is te vergelijken met die van de zelfstandige thuiskwekers. De ondernemers zorgen voor de installatie van de plantage via allerlei tussenpersonen (zie hierboven) en zijn niet zelden gelieerd aan growshops. Zij bepalen de prijs die ze betalen aan de particulier, die als het ware fungeert als oppas van de plantage. Deze ondernemers blijven bijna steeds buiten schot, door verschillende kwetsbare groepen in te zetten als bliksemafleider. Bovenkerk omschrijft dit als *criminele risico-overdracht* (Bovenkerk & Hogewind, 2002). Deze tak zou (de kwekers met minder dan 5 planten buiten beschouwing gelaten) 60% van de cannabismarkt omvatten (Bovenkerk & Hogewind, 2002). Dit soort 'uitbuitingsmodel' werd ook regelmatig aangetroffen in de Belgische grensstreek (Spapens & Fijnaut, 2005; Spapens et al., 2007).

Ook Toine Spapens et al. (2007) kwamen tot gelijkaardige inzichten omtrent de organisatie van de cannabisteelt. Hierbij benadrukten zij de rol die de Nederlandse growshops spelen in het productieproces. Ondanks het feit dat growshopeigenaars aangeven dat hun materialen ook kunnen dienen voor het telen van andere gewassen, lijkt het onwaarschijnlijk dat een groentenboer nood heeft aan afzuigsystemen en koolstoffilters om geuren te maskeren. Daarnaast geven growshops advies, kunnen zij zorgen voor stekken, de juiste personen voor de installatie aanleveren tot zelfs de opkoop van de oogst regelen (Bovenkerk & Hogewind, 2002; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Spapens et al., 2007).

In België zijn geen empirisch onderbouwde studies te vinden over grootschalige producenten van cannabis. Het enige Belgische onderzoek (tot nu toe) naar cannabistelers is dit van Decorte en Tuteleers (2007). Door hun onderzoekstechnieken (internetsurvey, studenten als interviewers) beschreven deze laatsten vooral kenmerken van wat zij zelf omschrijven als 'kleinschalige' telers.

Verder vonden we nog een aantal andere internationale studies waarbij een typologie van cannabistelers wordt voorgesteld. Hough et al. (2003) beschreven enkele verschillende soorten telers:

- de kweker voor persoonlijk gebruik;
- de medicinale kweker: kweekt voor medische doeleinden (voor zichzelf en/of anderen);
- de sociale kweker: kweekt voor zichzelf en enkele vrienden;
- de sociale/commerciële kweker: kweekt voor zichzelf en vrienden, maar vraagt geld aan zijn/haar vrienden;
- de commerciële kweker: kweekt uit puur winstbejag.

De Britse onderzoeker Potter (2006) maakte een meer uitgewerkte typologie, die hij in twee grote klassen onderbracht: ideologische en commerciële telers:

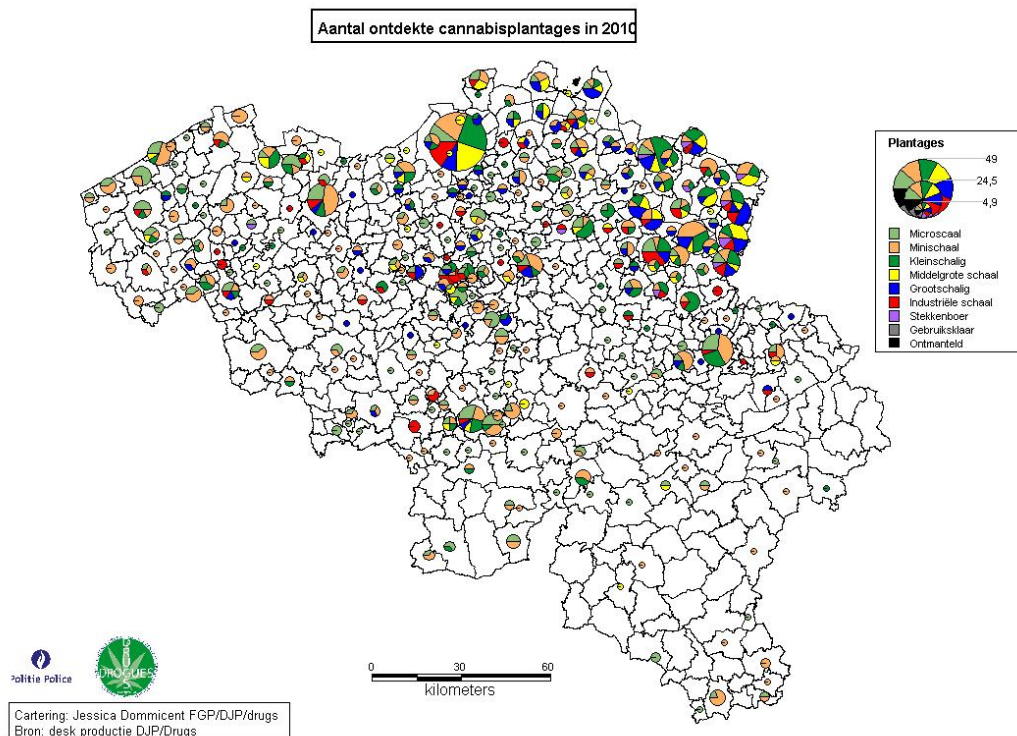
- ideologische telers (niet uit winstbejag):
 - o medicinale telers: zie hierboven;
 - o activistische telers: kweken niet voor de oogst op zich, maar om een statement te maken naar de maatschappij;
 - o telers voor persoonlijk gebruik: zie hierboven;
 - o toevallige telers: telers die niet weten dat ze cannabis kweken of hebben staan in huis/tuin.

- commerciële telers (uit winstbejag):
 - o eenmalige opportunisten: kweken oorspronkelijk om te voorzien in eigen behoeften, maar verkopen dan toch het surplus;
 - o de werkende kweker: verkoopt het surplus aan vrienden, maar ziet het niet als hoofdkomen, heeft nog een gewone baan;
 - o ‘*cooperative cultivators*’: groepjes telers die elkaar met raad en daad bijstaan, maar nog steeds zichzelf als kleinschalig zien;
 - o ‘*corporate cultivators*’: grootschalige telers.

Omdat ons onderzoek zich richt op de economische factoren binnen de Belgische cannabisbranche, valt de indeling van niet-commerciële kwekers buiten ons onderzoeksopzet. Om een objectieve vergelijking mogelijk te maken baseerden we ons voor dit onderzoek (zie ook *supra*) op de indeling die wordt gebruikt door de Belgische Federale Politie (Bron: Desk productie DJP/Drugs). Deze classificatie gebeurt louter op basis van het aantal aangetroffen planten en maakt een verdeling volgens type plantage (waaronder de kweker dan resorteert):

- *micro-plantage*: tussen 2 en 5 planten;
- *mini-plantage*: tussen 6 en 49 planten;
- *kleinschalige plantage*: tussen 50 en 249 planten;
- *middelgrote plantage*: tussen 250 en 499 planten;
- *grootschalige plantage*: tussen 500 en 999 planten;
- *industriële plantage*: 1000 planten en meer; en
- *stekkenboer*: persoon die handelt in stekken, klaar voor implementatie in een plantage.

We gaven reeds aan dat veel van de aangetroffen plantages in België georganiseerd worden door Nederlanders of dat er op zijn minst een duidelijke link is met Nederland (De Ruyver, 2006; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Van Camp, 2008), alleen al door de materialen die in sommige plantages worden aangetroffen (Spapens & Fijnaut, 2005; Van Camp, 2008). Dat deze plantages onderdeel vormen van criminele netwerken kunnen we met bijna zekerheid aantonen via een steeds weerkerend kenmerk: de sterke dynamiek en hoog anticipatievermogen op het gevoerde beleid (De Ruyver et al., 2007). De Belgische Federale Politie verhoogde de druk in de Belgisch-Nederlandse grensstreek, en de plantages vonden anno 2010 reeds hun weg naar het zuiden van België, richting Belgisch-Franse grens.



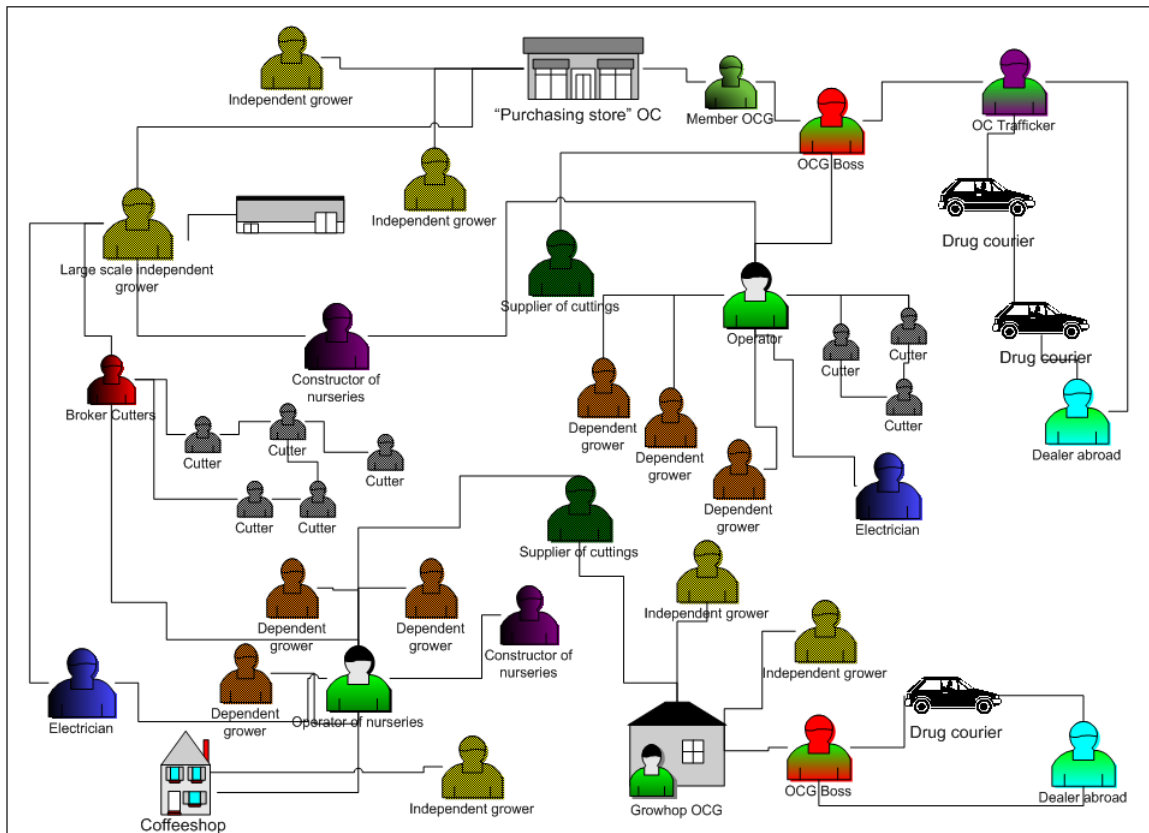
Grafiek 2: Geografische spreiding ontdekte cannabisplantages in België in 2010 (Bron: Desk productie DJP/Drugs)

4.2.2. *High-level*

Binnen de internationale literatuur is het niet evident een consensus te vinden in de klassieke vier-tak verdeling (*productie, high-level, middle-market, low-level*) (Dorn et al., 1992; Hough & Natarajan, 2000; Pearson & Hobbs, 2001; Reuter & Haaga, 1989). De veelgelaagdheid en complexiteit van de criminele netwerken zorgt ervoor dat verschillende groeperingen in kunnen staan voor verschillende niveaus in de distributieketen (Bovenkerk & Hogewind, 2002; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Spapens et al., 2007). We kunnen deze netwerken het best typeren als door opportuniteiten gedreven, losse criminele samenwerkingsverbanden (zie ook *infra* grafiek 3).

De scheidingslijn tussen het productieproces en de groothandel is niet altijd duidelijk: bepaalde individuen of groeperingen zijn immers in beide betrokken (Bovenkerk & Hogewind, 2002). In de Nederlandstalige literatuur worden *coffeeshops, growshops en opkopers* als directe afnemers van (commerciële) telers omschreven (Spapens et al., 2007). Alhoewel coffeeshops voornamelijk voorzien zijn voor de verkoop op retailniveau, zijn er voldoende aanwijzingen dat zij tevens fungeren als *high-level* distributie langs de achterdeur. Aangezien de afzet aan de achterdeur in Nederland een lagere opsporingsprioriteit geniet, is deze dan ook kwetsbaarder voor infiltratie door criminele organisaties

(Bieleman & Snippe, 2006), waarbij leden van deze organisatie in de coffeeshop potentiële afnemers ronselen voor de verkoop van grotere partijen langs de achterdeur (Spapens et al., 2007).



Grafiek 3: Cannabis netwerk⁶ (Spapens, 2011)

Uit onderzoek blijkt dat het overgrote deel van de geproduceerde cannabis in Nederland (en vermoedelijk ook België) niet wordt afgezet bij de coffeeshops, maar wordt ingekocht door growshops (Bovenkerk & Hogewind, 2002; Spapens, 2008, 2011; Spapens et al., 2007). Zij kijken in tegenstelling tot coffeeshops veel minder naar de kwaliteit van het product, waardoor zij zich vooral op de niet-gedoogde markt richten. Zij worden aanzien als een *voortuitgeschoven post* van criminele samenwerkingsverbanden (Spapens et al., 2007). Zoals we hierboven reeds hebben beschreven, kunnen growshops misbruik maken van hun positie, aangezien zij essentieel zijn in het productieproces voor het aanleveren van de juiste materialen (zie *supra*).

Als derde grote groep zijn er de opkopers of zogenoemde cannabismakelaars. Deze tussenhandelaren staan vooral in voor de aankoop van grote hoeveelheden en richten zich (naast coffeeshops) voornamelijk op de export naar het buitenland (Spapens et al., 2007).

⁶ Deze grafiek is louter ter illustratie van de complexiteit van cannabisnetwerken. Het is een kluwen van onafhankelijke en afhankelijke kwekers (*independant & dependent growers*), knippers (*cutters*), koeriers (*couriers*), enzovoort.

4.2.3. *Middle-market*

Het is niet evident om in de Nederlandstalige literatuur een om- of beschrijving te vinden van wat de middenmarkt in de cannabisbranche precies inhoudt. Het is niet vanzelfsprekend de zone tussen *high-level* en detailhandel zomaar in te vullen door deze of gene actoren. Zoals we reeds eerder beschreven, is het zelfs zeer aannemelijk dat de criminele organisaties die instaan voor verschillende stappen in de distributieketen (Bovenkerk & Hogewind, 2002; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Spapens et al., 2007), deze zone zelfs gewoon overslaan. Onderzoek laat overigens uitschijnen dat verschillende ondernemers in de cannabisbranche zich in hun coffeeshops braaf aan de regels houden, maar ondertussen wel – via hun eigen achterdeur – instaan voor de bevoorrading van illegale verkooppunten (Fijnaut & De Ruyver, 2008; Snippe & Bieleman, 2004), dealpanden dus, waarin retailverkopers de waar doorverkopen aan buitenlandse drugstoeristen, die via drugsrunners tot aan het pand zijn gebracht (zie ook: Van Der Torre, 1996). De inmenging van deze ondernemers in de bevoorrading van dealpanden kan verklaren waarom, ondanks het sluiten van dergelijke panden en arrestaties van verschillende runners en straatdealers, de niet-gedoogde drugshandel gewoon verder kan blijven gaan (Fijnaut & De Ruyver, 2008). Dit is niet verwonderlijk, als we zien dat tijdens de doorlichting van de sector, 78% van de coffeeshophouders in Amsterdam en 83% in Venlo, een strafblad hadden, waarbij het relatief vaak ging om drugsdelicten (zowel soft- als harddrugs) (Snippe & Bieleman, 2004).

Deze vorm van inpandige verkoop werd reeds uitvoerig beschreven in de literatuur, alhoewel het daarbij zeker niet alleen om cannabis ging, maar ook om andere drugs (De Ruyver et al., 2007; Fijnaut & De Ruyver, 2008; Van Der Torre, 1996).

4.2.4. *Low-level (retail)*

De belangrijkste studie naar de aard en omvang van niet-gedoogde verkoop van cannabis op *low-level* gebeurde door Dirk Korf et al. (2005). Zij onderscheidden vier belangrijke groepen van retailverkopers van cannabis in enkele Nederlandse gemeenten, een indeling die quasi zeker ook geldt voor de Belgische cannabismarkt.

- (1) Een eerste groep omschrijven zij als *thuisdealers*. Zij worden omschreven als onderdeel van gesloten circuits, waardoor zij zelden voor overlast zorgen. Uiteraard belet niets hen om in sommige gevallen te verkopen aan minderjarigen
- (2) Een tweede groep behelst de '*onder de toonbank*'-verkoop, een verschijnsel dat volgens de onderzoekers overal voorkomt, en kan worden gelinkt aan horeca-etablisementen. Deze meer open markt werd ook al in België ontdekt door enkele onderzoeksjournalisten, die vrij gemakkelijk cannabis konden kopen in Marokkaanse vzw's (GvA, 2007)

- (3) Een derde groep omschrijven zij als *06-dealers*. Deze dealers zijn bereikbaar per gsm en leveren meestal aan huis. Ook deze groep verkoopt aan minderjarigen, en situeert zich binnen een semi-open markt.
- (4) Een laatste groep wordt omschreven als *straatdealers*, en zijn een algemeen bekend verschijnsel. Zij zijn vaak te vinden in de buurt van scholen, stations, parken, winkelcentra, etc. Zij verkopen voornamelijk aan jongeren. Zij maken onderdeel uit van een open markt.

Verder merkten de onderzoekers nog op dat bij alle categorieën dealers aanwezig waren die naast cannabis ook andere drugs verkochten. In die gevallen was cannabis ook niet het hoofdproduct van de dealer (Korf et al., 2005).

Een belangrijk aspect bij het kopen van cannabis op het retailniveau is het zogenoemde *bulk buying*. Een vriend koopt een grotere hoeveelheid om die dan te verdelen onder vrienden ('*sorting out*', '*supplying*') (Stevenson, 2008), vaak om het eigen gebruik te financieren (Sifaneck et al., 2007). We zien in veel onderzoeken dat dealers van gebruikers vaak uitgroeien tot 'een vriend die ook dealt' (Potter, 2009). De lijn tussen dealer en vriend is nogal onduidelijk (Potter, 2009; Stevenson, 2008; Werse, 2008). Meer dan de helft van de onderzochte populatie van cannabisgebruikers in Vlaanderen geeft aan te kopen van een vriend (Decorte et al., 2003). Franse onderzoekers gebruiken hierbij de term '*intermédiaires*': een vriend haalt cannabis bij een voor hem of haar bekende dealer, en koopt voor meerdere vrienden (Ingold & Toussirt, 1998).

Meer specifieke mechanismen die een invloed uitoefenen op de prijsbepaling van cannabis bespreken we hierna.

4.3. Economische mechanismen en prijzen binnen de cannabisbranche

Onderzoek naar illegale drugsmarkten onderscheidt zich in de literatuur door vijf verschillende invalshoeken (Ritter, 2006): de etnografisch-kwalitatieve benadering; de economische benadering; gedrags- en psychologisch onderzoek; *survey-research* (waarmee gerefereerd wordt naar sociaal onderzoek) en criminologisch onderzoek (gericht op deviant gedrag) (Ritter, 2006). Het probleem is echter dat er tussen de verschillende disciplines weinig coherentie is, waardoor een samenhangende analyse niet evident is (Ritter, 2006). Omdat we in dit deel inzicht willen verwerven in de principes van prijsbepaling binnen de cannabissector, ligt de focus in de eerste plaats op studies met een economische invalshoek (Caulkins, 1990, 2007; Caulkins et al., 1998; Caulkins & Pacula, 2005; Caulkins & Padman, 1993; Clements, 2004, 2006; Costa Storti & De Grauwe, 2009; Desimone, 2006; Pacula et al., 2007; Reuter & Kleiman, 1986; Wilkins & Sweetsur, 2006). In wat volgt, zullen echter ook andere disciplines worden betrokken.

We benadrukken dat onderzoek naar specifieke prijsmechanismen tussen actoren van de illegale cannabisbranche bijzonder schaars is. De meeste onderzoeken over dit specifieke deelaspect van

illegale drugsmarkten (c.q. cannabisbranche) zijn voornamelijk terug te vinden in de Angelsaksische literatuur.

4.3.1. De illegale drugsmarkt: een economie als een ander?

De meeste auteurs die onderzoek verrichtten naar illegale drugsmarkten, zien de onderliggende economische principes als gelijklopend aan die van legale, formele economieën. Het blijft inspelen op opportuniteit, met dat verschil dat bij een illegale drugsmarkt zoals de cannabisbranche, geen rekening gehouden moet worden met formele regelgeving (De Ruyver, 2007). Desondanks besluiten de meeste onderzoekers dat deze markten de economische basisprincipes volgen, en dan in de eerste plaats het principe van vraag en aanbod (Barton, 2003; Bean, 2002; Carpentier et al., 2008; Caulkins, 1994; Costa Storti & De Grauwe, 2009; De Ruyver, 2006, 2007; Decorte et al., 2003; Ritter, 2006; Ruggiero & South, 1997; UNODC, 2004).

Uiteraard mogen we niet blind zijn voor de eigenheid van drugsmarkten: in de literatuur is voldoende bewijs te vinden dat zij gekenmerkt worden door een eigen dynamiek en principes.

In de literatuur vinden we een aantal algemene mechanismen die prijsvorming binnen illegale drugsmarkten mee bepalen. Bepaalde mechanismen komen zelfs specifiek in de cannabisbranche voor. Drugsmarkten verschillen onderling van product, tijdperiode en plaats, waardoor de aangehaalde mechanismen sowieso binnen de specifieke context van een bepaalde drugsmarkt moeten gezien worden (Caulkins, 2007; Johnson & Golub, 2007).

4.3.2. Stijging van de eenheidsprijs in de distributieketen: '*quantity discounts*'

Net zoals bij legale goederen geldt het principe bij illegale drugs dat de prijs per eenheid stijgt naarmate het product zakt in de distributieketen (van de cannabisbranche), de zgn. '*quantity discounts*' (Caulkins, 1990, 2007; Caulkins et al., 1998; Caulkins & Pacula, 2005; Caulkins & Padman, 1993; Clements, 2004, 2006; Ingold & Toussirt, 1998; Pacula et al., 2007; Reuter & Kleiman, 1986; Wilkins & Sweetsur, 2006). De verschillen zouden echter groter zijn bij illegale drugs, omdat er geen marktregulerende factoren meespelen (Desimone, 2006).

4.3.2.1. Modellen op basis van toegevoegde waarde in de distributieketen

De wijze waarop een *quantity discount* tot stand komt bij het dalen in de distributieketen, wordt door Jonathan Caulkins in twee modellen voorgesteld: het additieve model en het multiplicatieve model (Caulkins, 1990, 1994; Caulkins & Pacula, 2005; Caulkins & Padman, 1993; Caulkins & Reuter, 1998; Desimone, 2006). Caulkins gaat er voor beide modellen van uit dat prijzen van illegale drugs mee bepaald worden door een productiekost, waarbij: $P_U = P_S + c$; P_U staat voor de gestandaardiseerde

doorverkoopprijs voor bijvoorbeeld een g cannabis, P_S staat voor de prijs die de verkoper voor een g heeft betaald en c staat voor de distributie/productiekost (Caulkins, 1990, 1994; Desimone, 2006).

- Het additieve model

Dit model gaat er van uit dat de productiekost (c) constant is, onafhankelijk van P_S . Concreet wil dit zeggen dat een absolute prijsstijging bij de producent/teler zal resulteren in eenzelfde absolute prijsstijging bij de eindconsument. We illustreren dit aan de hand van een eigen (fictief) voorbeeld:

een cannabisteler vraagt steeds € 4 per g cannabis, en besluit op een gegeven ogenblik om € 5 per g aan te rekenen. Wanneer een eindconsument op het einde van de distributieketen aan de dealer oorspronkelijk €8 betaalde per g cannabis, zal hij, het additieve model in beschouwing genomen, €9 betalen bij de prijsverhoging door de teler. De teler verhoogt de prijs met €1, dus de eindprijs verhoogt ook met €1. De prijsverhoging van de teler met 25%, zorgt hierdoor voor een verhoging van de eindprijs met 12,5%.

- Het multiplicatieve model

In tegenstelling tot het additieve model, veronderstelt dit model een variabele distributiekost: naarmate het product daalt in de distributieketen, zal de distributieprijzen verhogen. In concreto zal de procentuele prijsverhoging van de producent/teler evenzeer gelden bij de verkoopprijs aan de consument. We nemen opnieuw het voorbeeld van de cannabisteler:

de cannabisteler verhoogt zijn vraagprijs per g van €4 naar €5, wat een verhoging is van 25%. De eindgebruiker zal dan 25% meer betalen per g cannabis: €10 in plaats van €8.

Clements (2006) verklaart deze stijgende productiekost door 'the economics of packaging'. Ook ander onderzoek wees al op de stijgende productiekosten door het verpakken in steeds kleinere hoeveelheden, de meerkost zou echter niet zo groot zijn (Caulkins, et al., 1998).

Legale goederen worden algemeen genomen gekenmerkt door het additieve model. Voor illegale drugsmarkten en dus ook de verkoop van cannabis, is er echter geen eenduidigheid.

Desimone (2006) analyseerde de prijzen van twee soorten marihuana op het niveau van de grotere dealers en de eindconsument op basis van prijzen verzameld via de Amerikaanse *Drug Enforcement Agency* (DEA) (inbeslagnames, doorverkoopacties, observaties, etc.). Hij komt na een prijsanalyse tot een mix van beide modellen, waarbij het additieve model overheerst. Ook Caulkins en Padman (1993) deden een analyse op basis van databanken van de DEA en bestempelden verkoop op verschillende niveaus van de cannabisbranche als multiplicatief. In een later onderzoek neigden Caulkins en Pacula

(2005) evenwel naar het additieve model. De toepasbaarheid van de beide modellen blijft dus ter discussie staan (Clements, 2006).

4.3.2.2. *Het risico-model*

Een andere verklaring voor de '*quantity discounts*' is meer criminologisch van aard. Het risico dat dealers lopen bij drugstransacties zou de oorzaak zijn van deze prijsverschillen. Hoe kleiner de verpakkingen, des te meer transacties de dealer dient uit te voeren. Dit betekent dat de dealer meer risico's loopt om in aanraking te komen met justitie (Clements, 2006). Een ander risico is dat er meer mogelijkheden zijn om met 'gevaarlijke' individuen in contact te komen, waardoor de kans op gewond raken of sterven stijgt (Bean, 2002; Caulkins & Reuter, 1998). Het risico-model kan ook losgekoppeld worden van de '*quantity discounts*': dealers zouden prijsverhogingen incalculeren op basis van de risico's die ze lopen, ongeacht de transactiehoeveelheden (Reuter & Kleiman, 1986). Nog een andere studie suggereert dat de vraag stijgt wanneer de wettelijke risico's voor gebruikers dalen, waardoor de vraagprijs opgedreven kan worden (Pacula et al., 2007). Het risico-model vertoont dus in zekere zin een samenhang met de invloed van beleidsmaatregelen (zie *infra*).

4.3.3. '*Conventional pricing*'

In bepaalde (Amerikaanse) onderzoeken vinden we het principe van '*conventional pricing*' voor illegale drugsmarkten (Caulkins, 2007). Dit principe wordt voornamelijk toegepast bij de verkoop aan de eindconsument (Wendel & Curtis, 2000). Alhoewel het hier over bevindingen gaat uit onderzoek bij andere drugs zoals heroïne en cocaïne, en tevens over Amerikaanse onderzoeken, bestaan er ook studies die deze principes toepassen op de cannabismarkt, zowel in de Verenigde Staten als in Europa (Boekhout van Solinge, 1996; Curtis & Wendel, 2000; Ingold & Toussirt, 1998; Johnson et al., 2006; Johnson & Golub, 2007; Lamkaddem, 2009; Lamkaddem & Roelands, 2008; Sifaneck et al., 2007; Wilkins & Sweetsur, 2006). In de praktijk betekent dit principe dat gewerkt wordt met vaste prijzen, die meestal ronde getallen zijn (Caulkins, 2007; Harrison et al., 2007; Johnson & Golub, 2007) en gelijk aan de waarde van biljetten (Sifaneck et al., 2007). Ook interviews met Belgische cannabistelers doen vermoeden dat bij de verkoop van kleine gebruikershoeveelheden geneigd wordt naar het gebruik van ronde prijzen (Decorte & Tuteleers, 2007). Straathoekwerkers stelden vast dat in België op straat cannabis verkocht wordt voor vaste bedragen in plaats van per eenheid (Lamkaddem, 2009; Lamkaddem & Roelands, 2008). De inhoud van de verpakkingen is minder conventioneel en varieert niet zozeer op basis van aankophoeveelheid (de prijs per g zakt niet bij de aankoop van een grotere hoeveelheid), maar wel op basis van de kwaliteit van de cannabis (Sifaneck, et al., 2007). Met andere woorden: je krijgt bijvoorbeeld eerder 1,6 g voor €10 dan 2 g voor €12.

4.3.4. Kwaliteit en sterkte

Zowel cannabisgebruikers als onderzoekers gebruiken de termen 'kwaliteit' en 'sterkte' wel eens onder dezelfde noemer (Caulkins & Padman, 1993; Korf & Verbraeck, 1993; Surmont, 2005, 2007). Voor veel cannabisgebruikers staat kwaliteit voor sterkere variëteiten, alhoewel een hogere hoeveelheid THC⁷ in cannabis niet noodzakelijk hoeft te betekenen dat het om een product van betere kwaliteit gaat (Jansen, 1996; Korf & Verbraeck, 1993; Surmont, 2007). Enkele Nederlandse onderzoeken zien geen afdoende relatie tussen prijs en sterkte/kwaliteit van cannabis uit Nederlandse coffeeshops (Jansen, 1996; Korf & Verbraeck, 1993). Uit recenter onderzoek naar THC-concentraties in cannabis uit Nederlandse coffeeshops blijkt wel een significante correlatie te bestaan tussen de prijs voor een g cannabis en de THC-concentratie van het product (Niesink et al., 2007). Voor de niet-gedoopte cannabisbranche vinden we eveneens gegevens over de relatie tussen kwaliteit en prijs: de hoeveelheid cannabis verkregen voor een standaardprijs verschilt naargelang de kwaliteit ervan (Caulkins, 2007; Johnson & Golub, 2007; Sifaneck et al., 2007) of de prijs per g vertoont een hoge correlatie met kwaliteit (Pacula et al., 2007). Nederlands onderzoek waarbij de motieven van cannabistelers worden belicht, toont aan dat kwaliteit een belangrijke rol speelt in het bepalen van de prijs per kg cannabis (Spapens et al., 2007). Belgisch onderzoek bij cannabisgebruikers en telers houdt eveneens rekening met de interactie tussen de prijs en kwaliteit van cannabis (Decorte et al., 2003; Decorte & Tuteleers, 2007).

4.3.5. De relatie tussen koper en verkoper

Illegale distributienetwerken zijn de plaats waar sociaal gedrag, prijzen en illegale drugsmarkten elkaar kruisen (Johnson & Golub, 2007): we spreken van sociale netwerken (Caulkins & Pacula, 2005). We merkten in het vorige deel al op dat op de lagere distributieniveaus in België vaak gekocht/verkocht wordt aan vrienden of vrienden van vrienden (Decorte et al., 2003). De meeste vrienden die kopen voor vrienden doen het niet om winst te maken: het gaat om een schakel zonder prijsstijging. Als ze de vriend van een vriend waaraan ze verkopen minder goed kennen, willen ze wel eens wat extra vragen (Ingold & Toussirt, 1998). Ook gebruikers die grotere bulkhoeveelheden kopen om door te verkopen zullen naaste vrienden minder aanrekenen per g (Sifaneck et al., 2007). Voorlopig blijft de relatie tussen de prijs van drugs en sociaal gedrag onderbelicht (Harrison et al., 2007): etnografische studies moeten hier meer op focussen (Caulkins & Reuter, 1996).

4.3.6. Invloed van beleidsmaatregelen

Beleidsmakers trachten op veel verschillende manieren het gebruik van cannabis te ontmoedigen. Vaak gebeurt dit door in te spelen op de basiswetten van vraag en aanbod (Caulkins & Reuter, 1996; May & Hough, 2004; Reinerman, 2009; Reuter & Kleiman, 1986). Bepaalde onderzoekers tonen aan dat een doorgedreven criminalisering van cannabisverkoop –en gebruik de prijs ervan omhoog jaagt

⁷ Tetrahydrocannabinol, de stof die zorgt voor de 'roes' in cannabis.

(Chaloupka et al., 1999; Killias et al., 2011), voornamelijk doordat dealers hogere risico's in rekening brengen (Caulkins & Pacula, 2005; Caulkins & Reuter, 1996, 1998; Reinerman, 2009; Reuter & Kleiman, 1986). Een decriminalisering zorgt dan logischerwijs voor lagere prijzen (Saffer & Chaloupka, 1995): het zou de illegale cannabiseconomie doen kelderen (Jansen, 2002). Er zal dan immers een groter aanbod zijn waardoor meer concurrentie tussen dealers ontstaat en dus de prijzen zakken (Reinerman, 2009). Toch vinden we onderzoek waar het decriminaliseren van bezit van cannabis leidt tot stijgende prijzen: doordat gebruikers minder risico lopen, stijgt de vraag waardoor de prijs ook omhoog gaat (Pacula et al., 2007). Er blijft in ieder geval twijfel bestaan over de precieze impact van beleidsmaatregelen op de prijs. We vonden een studie waarbij aangetoond werd dat politionele acties op het laagste niveau van de keten geen impact hebben op de prijs van marihuana (Best et al., 2001). De impact van de maatregelen kan op ieder niveau van de distributieketen anders zijn (Baveja et al., 1993; Caulkins et al., 1998; Caulkins & Reuter, 1996). In een literatuurstudie waar de link tussen beleid en de prijs van drugs aan bod komt, vinden we dezelfde bedenking (Ritter, 2006). Of deze beleidsmaatregelen effectief zijn, is onduidelijk (Kilmer, 2002), toch vonden we een recent onderzoek uit Zwitserland waarbij beleidsveranderingen op het gebied van cannabis over 10 jaar werden gemonitord en de impact van deze veranderingen op de cannabismarkt (en dus ook de prijs) werd geanalyseerd (Killias et al., 2011). Het uitgangspunt van de studie was te peilen naar de impact van een repressiever beleid op de cannabismarkt in Zwitserland. De onderzoekers kwamen tot de vaststelling dat sinds het repressievere beleid was opgestart het aanbod aanzienlijk was gezakt, dat het algemene gebruik van cannabis significant bleek te zijn gedaald, en dat de prijzen (door het lagere aanbod) meer dan verdubbeld waren (Killias et al., 2011).

4.3.7. Andere factoren

Verder geven enkele andere onderzoeken nog een aantal andere factoren die de prijs van cannabis beïnvloeden. Zo kan geografische ligging van de onderscheiden cannabismarkten een rol spelen: onderzoek onderstreept de prijsverschillen tussen verschillende landen of zelfs verschillende steden (binnen voornamelijk de VS) (Carpentier et al., 2008; Caulkins, 1995; Caulkins & Reuter, 1996, 1998; Clements, 2004). Gezien de focus van dit onderzoek gaan we hier niet verder op in. Nog ander onderzoek geeft aan dat de prijsveranderingen (*in casu* een algemene prijsdaling) van drugs onderhevig zijn aan de toenemende globalisering: verminderde transportkosten, efficiëntere distributie door IT-ontwikkelingen en opening van landsgrenzen,...zorgen voor kleinere verschillen tussen eenheidsprijzen van producenten en die van dealers op het laagste niveau (Costa Storti & De Grauwe, 2009).

4.4. De prijs van cannabis in België

Het doel van dit onderzoek is het achterhalen van de prijs van cannabis over de verschillende echelons van de distributieketen in België, onder andere door het bevragen van de actoren op de markt. Tot op vandaag berust de kennis van prijzen van cannabis bijna uitsluitend op gegevens uit politiedatabanken. Wanneer we deze politiegegevens interpreteren, moeten we rekening houden met tal van beperkingen die politiecijfers met zich meebrengen:

- gegevens over de prijs van drugs in politiestatistieken zijn vaak te reduceren tot de hoeveelheid drugs gevonden bij politieacties en de prijs van die hoeveelheid volgens de persoon bij wie de drugs gevonden werden. Het kan dus nooit gaan om een representatieve steekproef (Caulkins, 2007).
- De politie legt opsporingsprioriteiten vast: de gegevens worden niet systematisch bijgehouden (Carpentier et al., 2008; Caulkins & Reuter, 1996; Johnson & Golub, 2007). Het beleid focust niet steeds op dezelfde drugsfenomenen, waardoor aangeslagen hoeveelheden drugs nog al eens kunnen variëren (Leurquin et al., 2001). De accuraatheid van de gemiddelde prijs kan door het gebrek aan systematiek grote verschillen aannemen.
- Steekproeven en data uit politiegegevens kunnen te maken hebben met ‘outliers’⁸ waardoor het gemiddelde scheefgetrokken wordt (Caulkins, 2007; Caulkins & Reuter, 1996; Clements, 2004).
- Het lijkt weinig waarschijnlijk dat politiegegevens rekening houden met de eerder genoemde ‘quantity discounts’ (Caulkins, 1994, 2007). Prijzen verschillen nu eenmaal in de distributieketen en per aankoophoeveelheid.
- Politiecijfers zeggen vaak meer over de werking van de politie dan over de te onderzoeken populatie (Caulkins & Padman, 1993; Ponsaers & Bruggeman, 2005). De politie richt zich bij het opsporen van verdachten maar al te vaak op stereotypen, waardoor bepaalde groepen (voornamelijk jongeren) meer gevisieerd wordt (Van Den Broeck, 2001). Dit is reeds vastgesteld bij onderzoek naar coffeeshopbezoekers (Surmont, 2005, 2007).

Ondanks deze beperkingen kunnen politiegegevens zeker nuttig zijn: zo kunnen ze mogelijke trends zichtbaar maken (Carpentier et al., 2008; Caulkins, 2007; Caulkins & Reuter, 1996; Johnson & Golub, 2007).

Hierna bespreken we de (schaarse) bronnen van informatie over cannabisprijzen in België.

⁸ ‘Outliers’ zijn waarden die een enorme afwijking vertonen van de meeste gegevens die geregistreerd werden.

4.4.1. Belgian National Report on Drugs

De belangrijkste bron voor cannabisprijzen in België is het jaarlijkse *Belgian National Report on Drugs* van het Belgische *National Focal Point*, dat jaarlijks gegevens verzamelt voor het *European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction* (EMCDDA). De belangrijkste bron voor de prijzen van drugs in de Belgische jaarrapporten is de *Algemene Politieconstandienst* (APSD). Zij verzamelt gegevens van inbeslagnames van de Lokale en Federale politie, en douanediensden, gemeld bij de verschillende parketten. Vanaf het Belgisch jaarrapport van 2001 worden de prijzen van cannabis opgedeeld in hasj en marihuana (Leurquin, 2002). In de vroegere rapporten gebeurde deze opdeling niet. Dit geeft een vertekening van de eenheidsprijs voor marihuana, aangezien de gemiddelde prijs voor hasj in Europa hoger ligt dan deze voor marihuana (Carpentier et al., 2008; EMCDDA, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009). Vanaf het jaarrapport van 2005 worden gegevens gepresenteerd die werden verzameld via een mini-survey onder druggebruikers, uitgevoerd door gezondheidswerkers in de Franstalige Gemeenschap (Sleiman, 2006).

Hierna presenteren we een overzichtstabel met prijsgegevens van marihuana zoals weergegeven in de *Belgian National Reports on Drugs*. We beginnen met het jaartal waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen hasj en marihuana. De gepresenteerde modus (de meest voorkomende waarde) is afkomstig uit de Statistische Bulletins van het EMCDDA (EMCDDA, 2007, 2008, 2009).

De surveygegevens hebben betrekking op de straatwaarde, en niet op tussenhandel –of groothandelniveau.

Jaartal	Politiedatabank				Survey onder gebruikers			
	Min	Max	Gemiddelde	Modus	Min	Max	Gemiddelde	Modus
1996	2,5	7,4	5,0		-	-	-	
1997	2,5	5,0	3,7		-	-	-	
1998	-	-	6,5		-	-	-	
1999	3,7	7,4	5,6		-	-	-	
2000	3,4	5,0	4,2		-	-	-	
2001	3,7	12,5	7,9		-	-	-	
2002	-	-	-		-	-	-	
2003	4	6	5		-	-	-	
2004	-	-	-		4,00	5,00	4,57	
2005	2,5	17,0	5,75	5	2,0	10,0	5,7	
2006	1,0	13,33	5,38	5	2,0	15,0	6,3	6
2007	2	12,5	5,97	6	2,0	15,0	6,3	6
2008	2,63	25	6,98		5,9	13,5	9,5	
2009	-	-	-		3	15	8,1	

Tabel 4: Prijsgegevens in € per g marihuana in België uit politiegegevens en een gebruikerssurvey (retail) – Bron: Belgian National Report on Drugs – EMCDDA Statistical Bulletins

In tabel 4 zien we dat de gemiddelde prijs per g marihuana volgens de politiegegevens niet echt stabiel is tussen 1996 en 2001: de gemiddelde prijs varieert tussen €3,7 en €7,9. Vanaf 2003 zien we in de politiegegevens dat de prijs per g marihuana vrij stabiel blijft, met een lichte stijging in 2008. Volgens de surveygegevens is de prijs per g marihuana jaar na jaar blijven stijgen, met enkel een prijsdaling het laatste jaar.

Uiteraard moeten we bij het interpreteren van deze gegevens rekening houden met enkele beperkingen:

- Bij de gegevens uit de politiedatabank is het niet mogelijk een onderscheid te maken tussen de gegevens van de politie en die van de douanediensden. Dit geeft sowieso een vertekening: inbeslagnames van douanediensden hebben meer betrekking op bulkhoeveelheden (Carpentier et al., 2008), wat een lagere eenheidsprijs met zich meebrengt (zie supra 'quantity discounts').
- De inbeslagnames uit de politiegegevens dienen door de betrokken diensden te worden geregistreerd via een 'eenvoudig formulier'. Dit formulier blijkt echter niet systematisch gebruikt te worden (Leurquin, et al., 2001).
- De tabellen met gegevens uit de politiedatabanken worden in de Belgische jaarrapporten amper voorzien van begeleidende informatie.
- Door wijzigingen in de databank van de Federale Politie zijn voor bepaalde jaartallen geen gegevens beschikbaar (Sleiman, 2004, 2006).
- De gegevens worden niet op een uniforme wijze gepresenteerd. Soms gebruikt het *Belgian Focal Point* geen cijfers na de komma, een andere keer één cijfer en in nog andere gevallen twee cijfers na de komma.
- Bij de surveygegevens wordt nooit de grootte van de steekproef vermeld. De Statistische Bulletins van het EMCDDA, dat de statistische gegevens van de National Focal Points verzamelt, vermeldt dit voor de Belgische gegevens wel. In deze Bulletins is vanaf het jaar 2005 eveneens de modus (meest voorkomende waarde) opgenomen (EMCDDA, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009).
- In het Statistisch Bulletin van het EMCDDA 2005 wordt aangegeven dat de gemiddelde prijzen gepresenteerd voor België niet het rekenkundig gemiddelde zijn van de steekproef, maar wel het midden zijn tussen de minimum -en maximumprijs ($(\text{min}+\text{max})/2$) (EMCDDA, 2005). Dit kan gezien worden als een enorme vertekening. Vanaf het jaar 2005 is dit niet meer het geval.
- De gegevens zijn op een inconsistente wijze weergegeven:
 - o het jaarrapport van 2004 (Sleiman, 2005) geeft aan dat de minimumprijs voor marihuana in 2003 volgens politiegegevens €4 bedroeg, en de maximumprijs €5. In het jaarrapport van 2006 worden voor datzelfde jaar andere gegevens gepresenteerd: de minimumprijs is in dit rapport €1 en de maximumprijs €10. De gemiddelde prijs is identiek (Sleiman, 2007).

- Het jaarrapport van 2008 geeft voor de surveygegevens voor het jaar 2007 dezelfde cijfers als voor het jaar 2006 (Lamkaddem, 2009).
- Het jaarrapport van 2009 (Lamkaddem & Roelands, 2010) geeft andere surveygegevens voor het jaar 2008 dan deze uit het jaarrapport van 2008: de minimumprijs is €1, de maximumprijs €20 en de gemiddelde prijs €9,2

Vanaf het Belgisch jaarrapport van 2007 worden de gegevens wat genuanceerder gepresenteerd. Er wordt op gewezen dat de eenheidsprijs kan schommelen op basis van de aangekochte hoeveelheid, en dat cannabis in België duurder is dan in Nederlandse coffeeshops (Lamkaddem & Roelands, 2008). Vanaf 2008 wordt ook gewezen op prijsverschillen door kwaliteit, en dat er vertekeningen kunnen zijn bij de survey omdat de drugs niet noodzakelijk in België aangekocht zijn (Lamkaddem, 2009). In het laatste jaarrapport geven de medewerkers van het *Belgian Focal Point* uitleg bij de mogelijke vertekeningen (zie ook *supra*) van de surveygegevens en de gevolgde methoden (Lamkaddem & Roelands, 2010).

4.4.2. Voorgaand Belgische onderzoek

Er is geen Belgisch onderzoek te vinden waarin de prijsbepaling van cannabis centraal staat. Toch voerde het *Instituut voor Sociaal Drugsonderzoek*⁹ enkele studies uit bij verschillende schakels van de cannabisbranche, waarbij onder andere de prijs van aangekochte/verkochte cannabis bevroegd werd. In hun onderzoek bij ervaren cannabisgebruikers in Vlaanderen bleek de gemiddelde prijs voor een g cannabis €5,1. De mediaan was €4,96. Als de 'outliers' buiten beschouwing gelaten werden, schommelde de prijs per gram cannabis tussen € 2,48 en € 9,92 (Decorte et al., 2003). Deze prijzen komen vrij goed overeen met deze uit de politiedatabank, verzameld in het *Belgian National Report on Drugs 2004* (Sleiman, 2005).

Tijdens interviews in hun onderzoek naar patronen en motieven van (kleinschalige) cannabistelers in Vlaanderen vonden we bedragen tussen €1,25 en €5,55 per g cannabis¹⁰, verkocht door de telers. Er waren duidelijke prijsverschillen in verhouding tot de verkochte hoeveelheid (cf. 'quantity discounts') (Decorte & Tuteleers, 2007). Verder gaven zij in dit onderzoek aan dat de Belgische Federale Politie bij berekening van de opbrengst van een teler, €2,37 gebruikt als graadmeter. Dit is volgens de onderzoekers een grove onderschatting (Decorte & Tuteleers, 2007). Een andere auteur spreekt van € 3 als graadmeter voor opbrengstberekening door de (Belgische) politie (Van Camp, 2008).

⁹ <http://www.law.ugent.be/crim/ISD/>

¹⁰ Sommige prijzen werden door ons omgerekend van BEF naar €: sommige antwoorden van respondenten refereren naar een periode van voor de invoering van de Euro.

4.5. Voorlopig besluit

Sinds de start van het gedoogbeleid in Nederland is in de lage landen een specifieke context ontstaan waarbij de kweek van cannabis een centrale rol is gaan spelen. Criminele netwerken zagen in de teelt, en daaruit volgend de bevoorrading van de achterdeur van de coffeeshops, opportuniteiten om gigantische winsten te maken. Ook de coffeeshops pikten hun graantjes mee, zeker gelet op de grote stromen aan (buitenlandse) coffeeshoptoeristen die dagelijks de grens overkwamen om zich te bevoorraden. Toen Nederland de druk opvoerde in de strijd tegen de georganiseerde cannabisteelt, zagen we relatief snel een verplaatsingseffect van de teelt naar de Belgisch-Nederlandse grensstreek, en nog later zelfs richting Belgisch-Franse grens. Verder kunnen we met zekerheid stellen dat naast de teelt, ook andere niveaus van de distributieketen in handen zijn gekomen van criminele organisaties. Op het hoogste niveau zien we de verwevenheid met coffeeshops, growshops en opkopers. Ook op de middenmarkt (als die er al is) zien we dat groeperingen op een of andere wijze een hand hebben in de bevoorrading van dealpanden en particulieren die instaan voor de verkoop van grotere partijen cannabis. Het zou verbazen mocht dit op het laagste niveau niet meer het geval zijn.

In dit deel beschreven we verder een aantal mechanismen die een invloed kunnen uitoefenen op prijsbepaling van drugs over verschillende schakels van de distributieketen.

In de literatuur – met veelal een economische focus – is heel wat terug te vinden over *quantity discounts*. Deze term staat voor het dalen van de eenheidsprijs wanneer de aangekochte hoeveelheid stijgt. Dit gaat meestal gepaard met het stijgen/dalen in de distributieketen. Over de exacte verklaring van de *quantity discounts* is men het tot op heden niet eens: bepaalde onderzoekers gaan uit van additieve en multiplicatieve modellen op basis van toegevoegde waarde in de distributieketen. Deze puur economische modellen benaderen de prijsverschillen op een zeer exacte manier en spreken van constante invloeden doorheen de keten. Het additieve model stelt dat de absolute prijsstijging van de eenheidsprijs bij de producent zal zorgen voor een identieke absolute prijsstijging bij de eindgebruiker. Het multiplicatieve model gaat dan weer uit van een procentuele relatie tussen deze prijsstijgingen. Een andere benadering van de *quantity discounts* is meer criminologisch van aard: dealers zouden prijsverrekeningen doorvoeren op basis van het aantal transacties en dus het risico dat ze lopen op aanraking met het strafrecht.

Een tweede mechanisme dat door onderzoekers beschreven wordt, is het zogenoemde *conventional pricing*. Dit principe gaat uit van ronde prijzen voor atypische hoeveelheden. Dit principe wordt meestal toegepast bij verkoop aan de eindconsument. Prijsveranderingen doen hierbij eerder het gewicht van de aankoop wijzigen. Ook de kwaliteit van het product zou een invloed hebben op het gewicht van de aankoop. Met andere woorden: de verkoper past het gewicht in het zakje aan, op basis van de prijs en kwaliteit.

Onderzoek wijst uit dat in Nederlandse coffeeshops een significante correlatie bestaat tussen de sterkte van de cannabis en de prijs die men er voor betaalt. Ook andere onderzoeken geven aan dat er een verband is tussen de kwaliteit van cannabis en prijs.

De relatie tussen koper en verkoper van cannabis zou ook een invloed kunnen hebben op de eenheidsprijs. De sociale netwerken binnen de illegale cannabisbranche maken dat vrienden vaak van vrienden kopen: het is zeker mogelijk dat verkoopprijzen hierdoor worden beïnvloed. De relatie tussen drugsprijzen en sociaal gedrag is voorlopig nog onderbelicht.

Heel wat literatuur beschrijft dat beleidsmakers een invloed willen uitoefenen op het gebruik van cannabis. Dit doen zij voornamelijk door in te werken op de wetten van vraag en aanbod. Dit zorgt ervoor dat de beleidswijzigingen de prijzen van cannabis beïnvloeden. Over de precieze impact van beleid op de prijszetting bestaat nog onduidelijkheid: de invloed kan op elk niveau van de distributieketen anders zijn.

Tenslotte spreken bepaalde onderzoekers van geografische verschillen in prijzen voor drugs, en een prijsdaling van drugs door een toenemende globalisering.

De meeste gegevens die in België beschikbaar zijn over de prijs van cannabis, zijn voornamelijk terug te vinden in politiebronnen. Ondanks de gekende beperkingen die deze gegevens met zich meebrengen, kunnen toch een aantal trends waargenomen worden.

Na analyse van de gegevens uit het *Belgian National Report on Drugs* en het *EMCDDA Statistical Bulletin*, zien we dat de prijs van marihuana redelijk stabiel is de laatste jaren. Via de politiedatabankgegevens zien we een gemiddelde prijs tussen €5 en €7 per g marihuana op straatniveau. De gegevens uit gebruikerssurveys spreken van een gemiddelde prijs tussen €6 en €10 per g marihuana op straatniveau.

5. Stakeholderbevraging

5.1. Methodologie

Tussen mei 2010 en januari 2011 interviewden we 27 stakeholders die actief zijn binnen een of meerdere netwerken van de Belgische cannabismarkt. Het ging met andere woorden om telers of dealers die hun activiteiten uitoefenden op het Belgische grondgebied. De respondenten werden gerekruteerd via een sneeuwbalsteekproef (zie *supra*). Wanneer onze schakels stopten, moesten we uiteindelijk actief op zoek naar nieuwe *zero-stage* respondenten. Dit deden we via 'spontane' informele gesprekken met potentiële respondenten aan cafés, in het uitgaansleven, op zomerfestivals, *et cetera*.

5.1.1. Classificatie van de respondenten

In onze steekproef interviewden we 9 telers, 8 *high-level* dealers, 6 *middle-market* dealers en 4 *low-level* dealers. Om de respondenten op te delen in groepen, gebruikten we de klassieke 'four tier classification' (Pearson & Hobbs, 2001b) met als doel het overzicht te bewaren in de beschrijving van de prijsmechanismen (zie *supra*). Uiteraard zijn we ons ervan bewust dat het classificeren van

verschillende schakels binnen cannabismarkten veel complexer is (Spapens, et al., 2007), maar voor dit onderzoek gaan we hier niet verder op in.

We bestempelden de respondenten als '*high-level*' wanneer zij hun cannabis rechtstreeks van één of meerdere kwekers kochten, en als zij minstens twee winstmakende schakels in de distributieketen onder zich hadden. Respondenten die minstens één contactpersoon tussen henzelf en de kweker hadden en minstens één winstmakende speler onder zich, deelden we in bij de *middle-market* dealers. Tenslotte werden al die respondenten die rechtstreeks aan gebruikers verkochten en minstens twee schakels tussen hen en de kweker hadden, ingedeeld bij de *low-level* dealers (zie ook *supra*).

5.1.2. Het vinden van respondenten

5.1.2.1. *Het probleem van hiërarchische structuren*

Bij het opzetten van verschillende sneeuwballen, ondervonden we enkele problemen die het refereren naar nieuwe mogelijke respondenten bemoeilijkten. Een van deze problemen had te maken met de hiërarchische organisatie van bepaalde netwerken (Surmont et al., 2011). Binnen de lagere schakels van de netwerken was het voor de respondenten vrij makkelijk om te verwijzen naar een andere respondent die zich op quasi hetzelfde niveau bevond. Als aan de respondenten gevraagd werd om naar hoger geplaatste respondenten te verwijzen, daalde het enthousiasme bij de respondenten. Doordat de vertrouwensrelatie tussen de *low-level* dealer en de hoger geplaatste dealer een soort van businesscomponent bevat, waren de respondenten minder geneigd deze relatie op het spel te zetten voor een onderzoek. Het feit dat de hoger geplaatste dealer de onderzoeker kon aanzien als een bedreiging, was de belangrijkste reden voor de respondent om niet verder naar hem door te verwijzen (Surmont et al., 2011)

5.1.2.2. *Winstmarges*

Het probleem van *bottom-up* te werken binnen de steekproef was niet de enige belemmerende factor. Het doel van het onderzoek was om de vigerende prijzen binnen de cannabismarkt in kaart te brengen, en niet om de structuur van de netwerken bloot te leggen. Wanneer we een *zero-stage* respondent vonden die best kon omschreven worden als '*middle-market*', kon zich een ander probleem voordoen. Wanneer we delicate zaken bevroegden tijdens het interview, zoals prijzen, aantal klanten en winstmarges, werd de respondent altijd strikte vertrouwelijkheid gegarandeerd. Het feit dat informatie over deze winstmarges indirect tot bij zijn klanten kon geraken, zorgde ervoor dat de respondent zich zeer defensief opstelde in het verder verwijzen naar lagere schakels. We kunnen dus ook spreken van een *top-down* effect bij het refereren naar andere respondenten (Surmont et al., 2011)

5.1.2.3. *Politieactiviteiten en zomerfestivals*

Een derde obstakel bij het doorverwijzen van de respondenten, had te maken met de voelbare aanwezigheid van politieactiviteiten in de onmiddellijke omgeving van de netwerken van de benaderde respondenten. Sommige respondenten wensten niet deel te nemen aan het onderzoek wanneer in hun directe omgeving arrestaties en beslagnames plaatsvonden. Deze arrestaties vonden vooral plaats tijdens de zomermaanden, wanneer de markt zich vooral gaat richten op de zomerfestivals. Doordat heel wat middle-market dealers grotere hoeveelheden gaan aankopen, ontstaat er meer schaarste op de hogere niveaus. De hogere dealers willen toch hun handel verder zetten, waardoor zij minder veilige contacten gaan aanspreken om zaken mee te doen. De politie anticipeert hierop, waardoor dit in combinatie met een verminderde waakzaamheid kan leiden tot meer arrestaties (Surmont et al., 2011).

5.1.3. Het ontmoeten van respondenten

Het vinden van goede respondenten was niet altijd even makkelijk, maar ze uiteindelijk ontmoeten bleek soms nog moeilijker.

5.1.3.1. *Opnieuw contacteren van respondenten*

Heel wat respondenten beloofden om andere leden van hun netwerk te rekruteren (of toch proberen). We spraken af met de respondenten dat we hen opnieuw zouden contacteren twee tot drie weken na het interview, zodat we konden nagaan of ze iemand bereid hadden gevonden deel te nemen aan het onderzoek. Aangezien respondenten heel erg behoedzaam waren wanneer ze gecontacteerd werden door een onbekend telefoonnummer, vroegen we hen om ons telefoonnummer op te slaan in hun eigen gsm-toestel. Jammer genoeg bevorderde dit niet de volgende contacten: heel vaak werden onze telefoonoproepen genegeerd. We wilden echter niet te opdringerig overkomen en wachtten daarom twee tot drie dagen om opnieuw een telefoonoproep te doen. Als we dan opnieuw geen antwoord kregen, zonden we een sms-bericht met meer uitleg over waarom we de respondent probeerden op te bellen. Deze sms-berichten waren efficiënter. Ze werden vaker beantwoord, maar jammer genoeg vaak met minder goed nieuws: ze vonden geen andere mogelijke respondenten, omwille van redenen die we hierboven al aanhaalden. Wanneer de telefoongesprekken of sms'jes wel positief nieuws opleverden, moesten we opnieuw een ontmoeting regelen met de oorspronkelijke respondent: we kregen nooit contactgegevens van nieuwe respondenten via de telefoon. Bij de daaropvolgende ontmoeting ontvingen we meestal een telefoonnummer van een nieuwe respondent. Om de non-respons bij een onbekend telefoonnummer te vermijden, vroegen we de respondenten om ons telefoonnummer alvast door te geven aan de nieuwe respondenten (Surmont et al., 2011).

5.1.3.2. *De ontmoetingen zelf*

Na het worstelen met het vinden van nieuwe respondenten en het contacteren van deze respondenten, kon een interview ingepland worden. We trachten zo min mogelijk bij de respondenten

thuis af te spreken, en dit vooral om de kans te minimaliseren dat we (indirect) bij illegale activiteiten zouden betrokken raken: sommige respondenten hadden een aantal cannabisplanten, anderen verkochten hun waar van bij hen thuis. Bij het plannen van een interview stelden we altijd voor om af te spreken op publieke plaatsen: treinstations, stadsparken, cafés, restaurants, et cetera. Dit was (bijna) nooit een probleem voor de respondenten: de meesten waren zelfs opgelucht dat de onderzoeker niet naar bij hen thuis kwam. Toch wilden niet alle respondenten op openbare plaatsen afspreken, maar deden dit liever bij hen thuis. Ondanks het feit dat dit niet onze voorkeur genoot, gingen we steeds in op dit aanbod. Wanneer we respondenten thuis interviewden, leverde dit wel extra kwalitatieve gegevens op, maar afgezien van onze potentiële betrokkenheid bij illegale activiteiten had dit nog een andere belangrijk nadeel: we konden tijdens het interview gestoord worden door klanten of andere stakeholders uit het netwerk. Deze 'derden' konden de aanwezigheid van de interviewer verdacht vinden, of waren gewoon nieuwsgierig (wie was die persoon die bij hun dealer of klant zat?). Twee keer interviewden we een respondent waarbij een van zijn klanten aanwezig was, ook al hadden wij gevraagd om de respondent *face-to-face* en alleen te interviewen. De klant was aanwezig tijdens het volledige interview en kon elk detail volgen over de winstmarges en eenheidsprijzen. Daarbovenop kon de geïnterviewde persoon zijn verhaal aanpassen door de aanwezigheid van een klant/vriend. We willen hiermee aangeven dat de aanwezigheid van derden tijdens het interview wel als positief effect had dat we hierdoor passief andere mogelijke respondenten konden rekruteren, maar creëerde een groot nadeel: als we deze volgende respondent konden interviewen, zou de informatie uit dit interview vertekeningen kunnen vertonen op basis van de informatie uit het interview waarbij deze passief aanwezig was (Surmont et al., 2011)

5.1.4. Samenvatting

Bij het opzetten van een sneeuwbalsteekproef bij respondenten in hiërarchische netwerken, bleek het niet vanzelfsprekend om lange schakels van verwijzingen te bekomen. Zowel *bottom-up* als *top-down* waren er bij de respondenten (economische en/of sociale) drijfveren om juist niet door te verwijzen naar stakeholders binnen het netwerk. Wanneer we dan toch nieuwe respondenten hadden gerekruteerd, verliep de hercontactname met bepaalde respondenten niet zo vlot. De uiteindelijke interviews leverden in sommige gevallen wellicht vertekende informatie op door de aanwezigheid van derden. Deze methodologische beperkingen kunnen ons bij verder onderzoek helpen om nog meer inzicht te krijgen in de sociale organisatie van deze netwerken.

5.1. Resultaten

Hierna beschrijven we de resultaten van de interviews, gericht op de prijsbepaling over de verschillende schakels heen, en duiden we waar mogelijk op mechanismen die deze prijsbepaling beïnvloedde. De informatie is zowel *first-hand* als *second-hand information*: veel respondenten hadden ook kennis over de prijsbepaling in de niveaus boven of onder hen, doordat zij ofwel zelf ooit

deel uitmaakten van een welbepaald niveau, of doordat zij een zekere vertrouwensrelatie hadden opgebouwd met personen uit dit niveau. Op basis van deze informatie hebben we een – naar onze mening – degelijke schatting kunnen maken van de verschillende prijsniveaus.

5.2.1. Telerniveau (productie)

Zoals eerder beschreven, interviewden we negen respondenten op productieniveau. Het aantal planten dat onze respondenten kweekten, varieerde tussen 20 en 600 planten (zie *supra*). De drijfveren van onze respondenten om te kweken waren, zoals ze zelf aangaven, het financiële aspect, met daarnaast ook zelfvoorziening. Het zelfvoorzienend aspect was vooral aanwezig bij de respondenten met minder planten (twee respondenten met respectievelijk 20 en 35 planten), maar ook zij produceerden nog meer dan voldoende om financiële voordelen te putten uit hun activiteiten. De zeven andere respondenten (respectievelijk 60, 100, 150, 300, 320, 400 en 600 planten) waren vooral gericht op winstmaximalisatie (of toch de organisatoren van deze kwekerijen). De oogsten werden doorverkocht aan growshops, makelaars en *high-level* dealers, en in een geval rechtstreeks aan een Nederlandse gedoogde coffeeshop. De twee respondenten met het minste aantal planten, gaven aan vooral aan 'vrienden' te verkopen. Wanneer we alle informatie bundelden, werd duidelijk dat de prijs per kilo op telerniveau sterk afhankelijk is van een aantal factoren. De winstmarges van de kwekers konden we niet achterhalen: de ondervraagde telers waren al een tijd bezig met hun activiteiten, waardoor ze de investering die ze bij de opstart hadden gemaakt uit het oog waren verloren, of deze gewoon niet konden of wilden meedelen.

5.2.1.1. De relatie tussen de (onafhankelijke) teler en de opkoper

Wanneer er sprake is van een sterke vertrouwensband tussen teler en opkoper wordt er tussen beide partijen meestal een vaste prijs afgesproken, die ongewijzigd blijft (op enkele schommelingen naar boven of beneden na (zie *infra* 5.2.1.5)). Dit gaat vaak gepaard met een zekere vorm van exclusiviteit: de opkoper koopt enkel bij een welbepaalde teler, en de teler verkoopt enkel aan deze opkoper. Deze vorm troffen we vooral aan wanneer het ging om gesloten lokale netwerken. Op basis van de geanalyseerde gegevens komen we op telerniveau op een eenheidsprijs die varieert tussen **€ 3400** en **€ 4250** per kilo in omstandigheden zoals deze (vertrouwensband en exclusiviteit). De transactiehoeveelheid bedraagt in de meeste gevallen een halve kilo of kilo. Andere hoeveelheden (restjes), dienen ofwel voor eigen consumptie, of worden verdeeld onder vrienden, en soms voor dezelfde prijs per g verkocht als de kilopakketten (in dit geval zou dit tussen € 3,4 en € 4 zijn). Er is in dit stadium niet echt sprake van '*quantity discounting*', ook omdat het steeds om weinig transacties gaat, waardoor risicomangement hier minder aan de orde is.

5.2.1.2. *Verhouding van het aantal (onafhankelijke) telers per opkoper*

Een totaal andere situatie doet zich voor wanneer de (onafhankelijke) teler slechts één van de telers is waarvan de *high-level* dealer oogsten opkoopt. Er is geen exclusiviteit langs de kant van de opkoper: hij heeft meerdere opties. Als blijkt dat de opkoper voor de teler de enige contactpersoon is voor het doorverkopen van oogsten, komt de opkoper/high-level dealer in een gunstige onderhandelingspositie. De opkoper geeft te kennen wat hij wil betalen. Als de teler niet akkoord gaat met de prijs, dan zal de opkoper zich richten op een andere (onafhankelijke) teler. Vooral wanneer de eerstgenoemde teler met een *overstock* zit, zal deze uiteindelijk de voorgestelde prijs ondergaan en zijn oogst verkopen.. In de interviews werden prijzen gesuggereerd die variëren tussen **€ 3000** en **€ 3800**, afhankelijk van enkele kwaliteitscriteria (zie *infra*).

5.2.1.3. *Veranderingen in het lokale coffeeshopbeleid van Nederlandse grensgemeenten*

We moeten niet blind zijn voor het feit dat er ook Belgische telers zijn die instaan voor de bevoorrading van Nederlandse gedoogde coffeeshops. Dit was het geval bij een van onze respondenten. De teler had met de coffeeshop een soort van exclusiviteit afgesproken, alsook een vaste prijs per kilo (respondent wenste deze niet te benoemen). De afzet van de teler nam een verrassende wending toen deze coffeeshop door een lokale beleidswijziging in de desbetreffende gemeente werd gesloten. De teler bleef met zijn oogsten zitten waardoor er een opportuniteit ontstond voor bekende personen in het milieu om nieuwe lijnen op te starten in België en/of Nederland. Doordat de teler zijn overschotten zo snel mogelijk kwijt wilde, kwamen deze bestaande spelers/lijnen in de bevoorrechte positie om de aankoopprijs te drukken. Anders was het vaak bij nieuwe spelers: hier kon de teler zelf nog zijn prijs bepalen. Globaal genomen kwam de prijs per kilo aangekocht door bestaande lijnen binnen het netwerk overeen met de prijs hierboven (tussen **€ 3000** en **€ 3800**. Wanneer de teler zelf de prijs bepaalde, kwam deze overeen met de prijzen uit het eerste voorbeeld (tussen **€ 3400** en **€ 4250**).

Een andere opvallende vaststelling bij dit gegeven is het feit dat de in België geteelde marihuana nu in bepaalde gevallen rechtstreeks op de Belgische markt terechtkomt, wat een mogelijke (deel)verklaring kan zijn voor het opdrogen van sommige stromen aan coffeeshoptoeristen: het aanbod op de lokale markten in België stijgt, en in dit concrete geval met dezelfde 'kwaliteitsmarihuana' zoals deze verkrijgbaar is in de coffeeshop. Het sluiten van coffeeshops in de Nederlandse grensstreek heeft dus niet alleen tot gevolg dat een verplaatsingseffect van coffeeshoptoeristen optreedt naar andere gemeenten met een gedoogbeleid (Surmont, 2007), maar ook dat het aanbod op de lokale Belgische markten vergroot.

5.2.1.4. De betrokkenheid van Nederlanders op het hoogste niveau van het netwerk

Tijdens het uitvoeren van onze steekproef merkten we een heel specifieke dynamiek op. Respondenten die onderdeel waren van een netwerk dat duidelijk uitlopers had richting Nederland, of met betrokkenheid van Nederlanders op het hoogste niveau, kenden een totaal verschillende prijsbepaling op het hoogste niveau. De informatie die we hierrond verzamelden, was van één respondent die actief was in dergelijk type netwerk, de rest van de informatie was allemaal *second-hand*: wanneer onze sneeuwbalsteekproef in de richting van Nederlandse contacten evolueerde, werd alles afgeblokt: de organisatoren werden duidelijk goed afgeschermd. De ontoegankelijkheid van deze netwerken gaf alvast aan dat de structuur ook anders is. Wat we uit onze informatie konden afleiden is dat de Belgische personen in deze netwerken meer fungeren als ‘oppas’ voor de plantage, en dus als het ware optreden als facilitator bij de teelt. Deze plantages worden bijna allemaal door Nederlanders opgezet, of toch in zekere mate gefinancierd (al dan niet met behulp van een growshop). De prijs die deze ‘telers’ dan per kilo krijgen ligt sterk onder de gangbare prijs op de markt. Er werden bedragen gesuggereerd tussen **€ 2000** en **€ 2500**. In sommige gevallen werd tijdens de interviews gezegd dat er kwekers waren die zelfs niets betaald werden, tenzij middels een deeltje van de oogst. In de gevallen dat niets werd betaald, diende de oogst als terugbetaling voor het verkregen materiaal via de organisatoren en/of growshop.

5.2.1.5. Kwaliteitscriteria

De prijs van de oogsten kan verder nog beperkte prijsschommelingen ondergaan, afhankelijk van enkele kwaliteitscriteria (zie *infra* tabel 5). Deze schommelingen variëren tussen de €100 en €300 per kilo. De respondenten gaven aan dat de kwaliteit vooral bepaald wordt door de vochtigheid van de geoogste toppen, de vorm van de geoogste marihuana (vergruizeld of grote toppen) en de sterkte van de roes die de marihuana oplevert. De variëteit die werd gekweekt, had schijnbaar geen invloed op de prijs (voor de Belgische markt), al zal de ene variëteit wel een ‘betere’ roes geven dan de andere. De gradatie die door de respondenten werd geciteerd voor hun oogst was ‘goed’, ‘gemiddeld’, en ‘minder goed’. De specifieke variëteit was alleen van belang voor de respondent die verkocht aan een Nederlandse coffeeshop.

criterium	Prijsstijging	Prijsdaling
Vochtigheid	droog	nat
Vorm	volledige toppen	vergruizeld
Potentie	hoog	laag
Variëteit	?	?

Tabel 5: Prijsschommelingen op basis van kwaliteitscriteria

5.2.1.6. *Samenvatting*

Uit het voorgaande kunnen we afleiden dat eenduidige prijsvormingsmechanismen op telerniveau niet voor de hand liggen. De aard van het netwerk en de onderlinge relatie met de opkopers en/of organisatoren spelen hierbij een belangrijke rol. Daarnaast heeft ook het lokale coffeeshopbeleid in Nederlandse grensgemeenten een zekere invloed op de prijzen op productieniveau. Het sluiten van coffeeshops betekent een daling in de vraag aan de achterdeur, waardoor er opportuniteiten ontstaan voor andere spelers, die van het overaanbod profiteren om aan een gunstige prijs in te kopen. Tenslotte zijn de prijzen buitenproportioneel laag wanneer onder Nederlandse organisatoren een plantage in België wordt opgezet.

Als we de verschillende prijsvormingsmechanismen van de respondenten onder de loep nemen, schatten we de prijs van een g marihuana op telersniveau in België tussen **€ 3,0** en **€ 4,25** voor de Belgische markt, de lagere prijzen betaald door Nederlandse organisatoren buiten beschouwing gelaten.

5.2.2. *High-level niveau*

De respondenten die we interviewden en onderverdeelden in deze categorie, kochten allemaal rechtstreeks van de kweker, en verkochten daarna door aan de *middle-market* in relatief grote hoeveelheden. In dit deel focussen we vooral op deze grotere hoeveelheden en de winstmarges die hierop worden gemaakt. De vaakst genoemde transactiehoeveelheden waren 500 en 100 g per transactie, in sommige gevallen ook 1 kg. De prijzen die de respondenten vroegen, varieerden op basis van de aankoop prijs bij de teler, mede bepaald door enkele kwaliteitscriteria (zie *supra*). De meest gangbare verkoopprijs voor 500 g lag tussen **€ 2000** en **€ 2700** (of tussen € 4 en € 5,4 per g). Op dit niveau kregen we voor het eerst duidelijk te maken met *quantity discounting*: hoe groter de transactiehoeveelheid, hoe lager de eenheidsprijs. Voor een transactiehoeveelheid van 100 g lag de prijs namelijk tussen **€ 450** en **€ 600** (of tussen € 4,5 en € 6 per g). De vraag naar de exacte winstmarge die de dealers hanteerden, bleek zeer lastig te beantwoorden. Vaak kregen we antwoorden als 'dit is nu eenmaal de prijs', of 'dit is historisch zo gegroeid'. Waarom de *quantity discounts* werden toegepast, kon vaak wel worden gededuceerd: weinig grote transacties zijn steeds minder risicovol dan veel kleine transacties (Clements, 2006). Wanneer we de respondenten voor de keuze stelden, kozen ze steeds voor weinig transacties met minder winst als gevolg. Een vergelijking van de winstmarges bij aankoop van een kg met de meest gangbare prijzen, en verkoop in verschillende hoeveelheden wordt voorgesteld in tabellen 6 en 7.

	Aankoopprijs kilo bij teler	Verkoopprijs 2 x 500 g	Vershil	Winstmarge (%)
minimum	€ 3000	€ 4000	€ 1000	33,3
maximum	€ 4250	€ 5400	€ 1150	27,0

Tabel 6: Winstmarge *high-level* bij verkoop per 500 g

	Aankoopprijs kilo bij teler	Verkoopprijs 10 x 100 g	Vershil	Winstmarge (%)
minimum	€ 3000	€ 4500	€ 1500	50,0
maximum	€ 4250	€ 6000	€ 1750	41,2

Tabel 7: Winstmarge *high-level* bij verkoop per 100 g

In tabellen 6 en 7 kunnen we aflezen dat het voor een *high-level* dealer lucratiever zou zijn in kleinere hoeveelheden te verkopen. Toch kiezen de meesten er bewust voor om dit niet te doen: het geldelijk gewin weegt niet op tegen de potentiële risico's van meerdere transacties.

Samengevat kunnen we stellen dat op het niveau van de *high-level* dealer de gemiddelde prijs per g (in vergelijking met de teler) stijgt van € 3,4 tot € 4,25 naar € 4 tot € 6, afhankelijk van de transactiehoeveelheid. In deze context varieert de winstmarge tussen 27% en 50%.

5.2.3. *Middle-market* niveau

De zes respondenten die we als *middle-market* categoriseerden, hadden allemaal minstens één contactpersoon tussen de kweker en zichzelf. Ze verkochten aan eindgebruikers, en ook aan personen die nog doorverkochten in kleine hoeveelheden. De meest genoemde transactiehoeveelheden bij deze groep waren 100 en 25 g. Bij sommigen kon ook gewoon per g worden gekocht. De verkoopprijs van 100 g lag bij deze groep tussen € 600 en € 650 (€ 6 - € 6,5/g). Pakketten van 25 g werden verkocht tussen € 165 en € 200 (of € 6,6 - € 8/g).

De factoren die de transacties tussen de telers en de *high-level* dealers beïnvloeden, zijn tussen de middenmarkt dealers en *high-level* dealers veel minder van toepassing. Vanaf dit punt in de distributieketen is er minder sprake van specifieke machtsverhoudingen die de prijs sturen. Belangrijkste mechanisme bij deze groep is opnieuw *quantity discounting*. We illustreren de winstmarges op basis van de *quantity discounting* net zoals hierboven met enkele tabellen.

	Aankoopprijs kg bij <i>high-level</i> dealer	Verkoopprijs 10 x 100 g	Verschil	Winstmarge (%)
minimum	€ 4000	€ 6000	€ 2000	50,0
maximum	€ 6000	€ 6500	€ 500	8,3

Tabel 8: Winstmarge *middle-market* bij verkoop per 100 g

	Aankoopprijs kg bij <i>high-level</i> dealers	Verkoopprijs 40 x 25 g	Verschil	Winstmarge (%)
minimum	€ 4000	€ 6600	€ 2400	60,0
maximum	€ 6000	€ 8000	€ 2000	33,3

Tabel 9: Winstmarge *middle-market* bij verkoop per 25 g

De winstmarges zijn gemiddeld veel hoger bij kleinere transactiehoeveelheden. Wat ook opvalt, is het verschil in winstmarge wanneer de *middle-market* dealer aan het minimumtarief kan inkopen, of wanneer hij dit moet doen aan de maximumprijs. Het hebben van een goede contactpersoon hoger in de keten is bij deze groep dus zeker mee bepalend voor de winstmarges die zij zelf maakt.

Naast *quantity discounting* gaven enkele respondenten aan een onderscheid in prijs te maken voor klanten uit de stad of klanten van 'het platteland'. Enkele respondenten vertelden dat klanten van buiten de stad meer worden aangerekend: er is meer schaarste in deze gebieden, er is meer vraag dan aanbod. In de stad zijn echter meer dealers aanwezig, dus kan een klant uit de stad bij ontevredenheid sneller een andere contactpersoon vinden om van te kopen, de vraag en het aanbod zijn dus beter op elkaar afgesteld.

Ten slotte is de vraagprijs van de middenmarkt ook afhankelijk van de kwaliteit van de marihuana. Ook bij deze groep staat kwaliteit voor potentie. Als zij wat minder moeten betalen bij de *high-level* dealer omwille van lagere kwaliteit, dan zullen zij hun prijs ook wat laten zakken. Echte berekeningen komen hier niet aan te pas. De respondenten gaven aan gevoelsmatig om te gaan met de prijsveranderingen. De meerprijs die zij vroegen had ook volgens hen te maken met de meerdere transacties die zij moesten doen, maar hoe zij aan hun exacte prijs kwamen, was ook voor hen moeilijk uit te leggen.

Samengevat zien we dat de gemiddelde prijs op het niveau van de middenmarkt stijgt van € 4 tot € 6 (high-level) naar € 6 tot € 8/g. Binnen deze context zijn de winstmarges op basis van de prijszetting op dit niveau tussen 8,3% en 60%.

5.2.4. *Low-level* niveau (retail)

Op dit laagste distributieniveau zijn winstmarges veel minder aan de orde, er zijn immers heel wat cannabisgebruikers die niet of nauwelijks betalen voor hun cannabis (zie *supra* literatuurstudie). De

respondenten op het laagste niveau van de distributieketen verkochten per 5 g, per g, of pakketjes met ronde prijzen ('*conventional pricing*'). De pakketjes werden verkocht aan € 10, € 20 of € 50. Een prijsverandering ging gepaard met een gewijzigde inhoud in g per pakketje. Respondenten die dit systeem toepasten, pasten ook quantity discounting toe: wanneer een bepaald aantal pakketjes werd aangekocht, kreeg de klant er een gratis pakketje bij. Deze tactiek moedigde het aankopen in bulk aan. Meerdere gebruikers legden dan geld samen om van de *quantity discounting* te profiteren. De prijzen op het eindniveau van de keten bedroegen volgens de respondenten tussen € 7 en € 8/g. Ook hier werd rekening gehouden met de kwaliteit, zoals bij de schakels hoger in de keten. Veel respondenten verklaarden hun prijzen te hebben verhoogd naar analogie met de gestegen prijzen in de Nederlandse (grens)coffeeshops. Ook hier kwamen weinig berekeningen aan te pas, en werd de verhoging gevoelsmatig doorgevoerd. Dat het in totaal om veel lagere winstmarges gaat, illustreren we met de volgende tabellen.

	Aankoopprijs kg bij <i>middle-market</i> dealers (10x100 g)	Verkoopprijs 1000 x 1 g	Vershil	Winstmarge (%)
minimum	€ 6000	€ 7000	€ 1000	16,6
maximum	€ 6500	€ 8000	€ 1500	23,1

Tabel 10: Winstmarge *low-level* bij aankoop per 100 g

	Aankoopprijs kg bij <i>middle-market</i> dealers (40x25 g)	Verkoopprijs 1000 x 1 g	Vershil	Winstmarge (%)
minimum	€ 6600	€ 7000	€ 400	6,1
maximum	€ 8000	€ 8000	€ 0	0,0

Tabel 11: Winstmarge *low-level* bij aankoop per 25 g

Samengevat zien we dat de gemiddelde prijs op het niveau van de eindconsument stijgt van € 6 tot € 8 (*middle-market*) naar € 7 tot € 8/g. De winstmarges zijn vooral afhankelijk van de transactiehoeveelheid waaraan de *low-level* dealer inkoopt, variërend van **0,0%** (geen winst) tot **23,1%**.

Ter illustratie geven we de prijsbepaling mee op retailniveau aan de toonbank van de Nederlandse gedoogde coffeeshops. In juni 2011 bekeken we de minimum- en maximumprijzen in enkele coffeeshops in de Amsterdamse binnenstad. We vonden prijzen tussen €9/g (voor de goedkoopste marihuanavariant) en €16/g (voor de 'topkwaliteit'). Als we in acht nemen dat de meeste coffeeshops inkopen via huistelers of via de organisatoren van cannabisplantages, dan zien we een prijsstijging

aan de toonbank van de coffeeshop (uitgaande van de minimum- en maximumprijzen op teeltniveau tussen €3 en €4,25) tussen 200% en 275%.

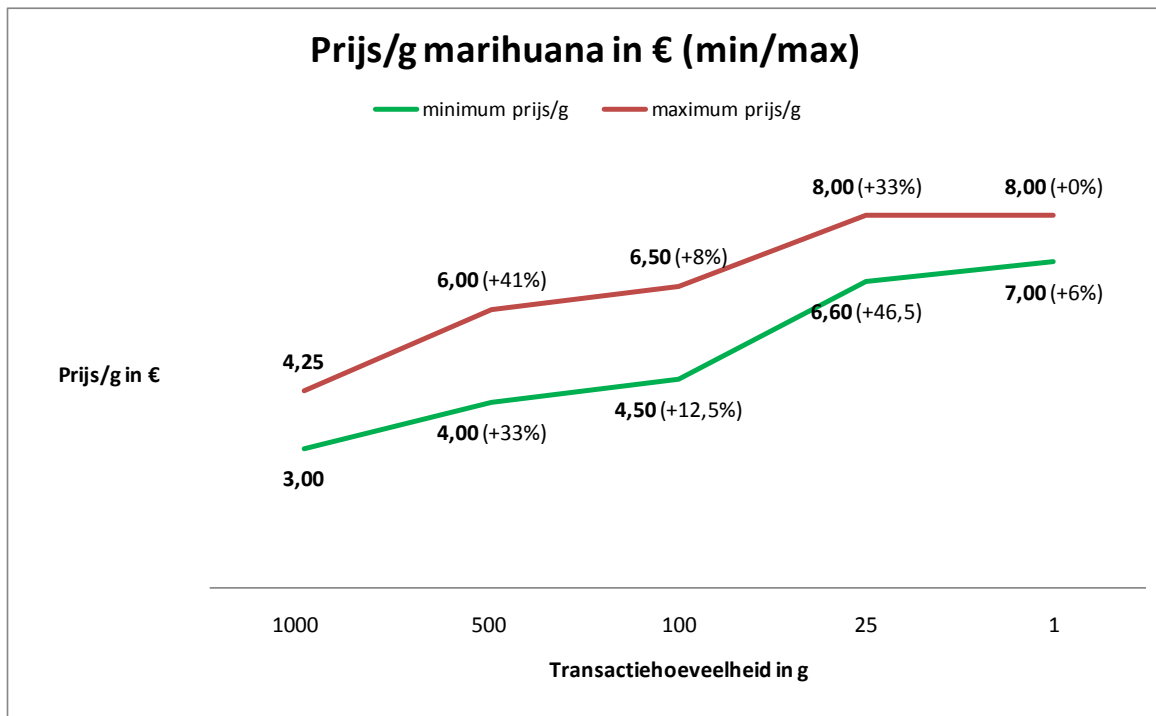
5.3. Voorlopig besluit

Het bevragen van verschillende respondenten binnen de Belgische cannabismarkt was exploratief van aard, en had bijgevolg niet de intentie een zwaar economisch model uit te werken over de Belgische cannabismarkt. Via de steekproef kwamen we tot criminologische bevindingen door een analyse van ervaringen en schattingen van de personen binnen het Belgische distributiesysteem van marihuana via binnenteelt. Door de complexiteit en adaptieve aard van de cannabisnetwerken is het niet vanzelfsprekend een eenduidig beeld te geven over de verschillende schakels heen. We presenteren in deze samenvattende tabel (tabel 12) de breedst mogelijke schatting¹¹ van de huidige eenheidsprijs per g marihuana op de Belgische cannabismarkt. We doen dit per schakel.

Niveau	Geschatte minimumprijs/g	Geschatte maximumprijs/g	Middenste waarde min-max
Teler	€ 3,0	€ 4,25	€ 3,6
High-level	€ 4,0	€ 6,0	€ 5,0
Middle-market	€ 6,0	€ 8,0	€ 7,0
Low-level	€ 7,0	€ 8,0	€ 7,5

Tabel 12: Geschatte verkoopprijs per distributieniveau voor 1 g marihuana

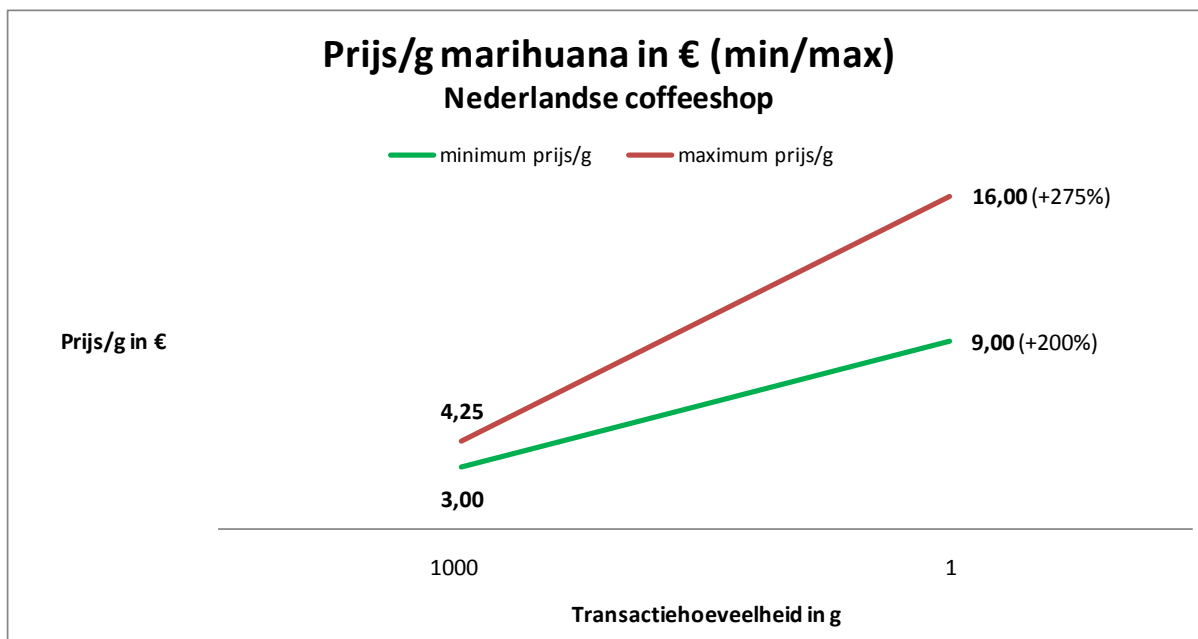
¹¹ Dit zijn de laagste en hoogste waarden weergegeven door de respondenten in hun respectievelijke categorie.



Grafiek 4: Prijs/g marihuana (min-max) in België per transactiehoeveelheid

Wanneer we (zoals hierboven geïllustreerd) de prijzen per transactiehoeveelheid bekijken, zien we dat de eenheidsprijzen een sterke stijging vertonen naarmate de keten zich beweegt richting eindgebruiker, en dat per schakel een relatief grote winstmarge kan worden bekomen (met uitzondering van het retailniveau). Als we (zoals in de literatuurstudie reeds beschreven werd) rekening houden met de mogelijkheid dat criminele organisaties instaan voor verschillende schakels van de distributieketen, dan lopen de winsten aardig op. We illustreren dit aan de hand van de winstmarges van een doorsnee coffeeshop (grafiek 5). We gaan hierbij uit van de gangbare prijzen op teeltniveau in België, wat niet wegneemt dat (zie *supra*) eveneens veel lagere prijzen kunnen betaald worden.

De retailprijzen zijn deze zoals waargenomen in de Amsterdamse binnenstad in juni 2011.



Grafiek 5: Prijsstijging per g in een Nederlandse coffeeshop

Uiteraard zijn dit de meest gangbare prijzen binnen de Belgische netwerken. Wijzigingen in beleid over de grens en inmenging van Nederlandse entrepreneurs kunnen de prijzen en winstmarges op bepaalde niveaus serieus door elkaar gooien. Op basis van de interviews konden we verschillende mechanismen onderscheiden die een invloed hebben op de aankoop/verkoopprijs.

Op het niveau van de **teler** spelen verschillende factoren een rol bij het bepalen van de eenheidsprijs. De relatie tussen teler en opkoper is daarbij niet onbelangrijk. Telers die een zeer goede relatie onderhouden met hun opkoper(s) zullen doorgaans voor een vaste prijs hun oogsten kunnen verkopen. Als een opkoper over een breder netwerk van telers beschikt, zal de teler het bod van de opkoper minder snel kunnen afslaan. Een andere factor is de dynamiek die speelt langs het gedoogde aanbod in Nederland, waar een deel van de Belgische telers deel van uitmaakt. Als de vraag bij de gedoogde shops wegvalt, dient het aanbod zich te verplaatsen naar nieuwe of bestaande lijnen, niet zelden binnen de Belgische markt. Deze nieuwe lijnen maken gretig gebruik van de oogstoverschotten en doen daar zeker hun economisch voordeel bij. Tenslotte staan we ook stil bij de netwerken die opgezet zijn, of gecontroleerd worden door Nederlandse stakeholders. Deze personen hebben we – zoals enigszins verwacht – niet kunnen bereiken via onze steekproef. Via de ons door derden aangereikte informatie kunnen we er van uit gaan dat telers binnen deze netwerken zeer weinig in te brengen hebben op de aankoopprijs van de geteelde cannabis. Over deze mechanismen heen heerst uiteraard het kwaliteitscriterium. Kwaliteit staat bij de respondenten gelijk aan hoge of lage potentie, en natte of droge oogst. Dit speelt steeds mee bij de verkoop van een lading, ongeacht de afspraken die vooraf zijn gemaakt.

Op het niveau van de **high-level dealer** bespreken we net dat deze schakel heel wat macht heeft als het op prijszetting aankomt. Hij maakt de afspraken met de teler, en kan via het netwerk in een gunstige onderhandelingspositie zitten. Bij het doorverkopen naar de *middle-market* zien we voor het

eerst het fenomeen van *quantity discounting* opduiken: grotere transacties zijn lager qua eenheidsprijs. Het kwaliteitscriterium is opnieuw mee bepalend voor de verdere prijszetting.

Bij **middle-market dealers** is er in veel mindere mate sprake van machtsverhoudingen. Ook bij hen geldt het principe van *quantity discounting*, en maken zij meer winst bij kleinere transacties. Enkele respondenten stemden verder nog hun prijzen af op de woonplaats van hun klanten. Klanten uit gebieden waar meer schaarste is inzake cannabis ('het platteland', Frankrijk) worden meer aangerekend. Het blijft gissen naar de exacte mechanismen van de prijsbepaling: het blijft een gevoelsmatige kwestie, waarbij overeenstemming met anderen op hetzelfde niveau van de keten wel eens de norm wil zijn.

Op het **laagste niveau** van de distributieketen zijn winstmarges minder aan de orde. Er zijn voldoende studies (zie supra literatuurstudie) die aantonen dat op het laagste niveau heel wat gebruikers niet of nauwelijks voor cannabis betalen, dat zij samen een bedrag bijeen brengen om een hoeveelheid te kopen, en zo verder. De prijzen bij de dealers op het laagste niveau zijn dan ook niet veel verschillend van de aankoopprijs. Het gaat in de meeste gevallen om bevoorrading van vrienden, kennissen, etc. Aangezien het om meer en kleinere transacties gaat, wordt vaak gebruik gemaakt van ronde bedragen ('*conventional pricing*') en is een prijswijziging voor de consument te merken aan de inhoud van het pakketje. Het is vooral via de straatverkoop dat er sprake is van een redelijke winstmarge. Verder geven zij aan de prijzen in de Nederlandse gedoogde coffeeshops te gebruiken als referentiepunt en voeren zij gevoelsmatig prijswijzigingen door (*in concreto* heeft meestal de *middle-market dealer* dit al gedaan).

6. Studie van politionele en justitiële dossiers

6.1. Voorafgaande bemerkingen

Zoals bij elke studie van strafrechtelijke dossiers, dienen we bij de interpretatie van de verschillende dossiers rekening te houden met enkele beperkingen.

Ten eerste kan de waarde van de door verdachten afgelegde verklaringen beïnvloed worden door het eigenbelang van de betrokkenen. In tegenstelling tot wat bij een stakeholderbevraging gebeurt, weet de (vrijwel steeds aangehouden) verdachte dat zijn/haar verklaringen van belang kunnen zijn voor het verloop van de strafrechtelijke procedure (o.a. voorhechtenis), zodat hij de inhoud van zijn verklaring in functie daarvan kan aanpassen. Dit gebeurt om zichzelf of derden af te schermen, of om anderen doelbewust te incrimineren. Dit geldt in het bijzonder in drugsdossiers, waar veel aandacht besteed wordt aan het verhoor van de betrokken personen ter beoordeling van hun respectievelijke rol en daarbij aansluitend, de berekening van hun respectievelijke vermogensvoordeel.

Daarnaast stelden we vast dat de soort informatie die gevonden werd, sterk varieerde van dossier tot dossier en dat dit grotendeels bepaald werd door de houding van zowel de onderzoekers tijdens het onderzoek als de verdachten tijdens het verhoor zelf.

Langs de zijde van de politiediensten zagen we dat de nadruk in de eerste plaats gelegd werd op de identificatie van de telers, en *high-level* dealers of opkopers. Onderzoeksdaden specifiek gericht op het in kaart brengen van de prijsafspraken of de gehanteerde winstmarges waren ondergeschikt aan de primaire doelstelling van identificatie van het netwerk. Informatie die voor onderzoeksdoeleinden zeer nuttig zou kunnen zijn, bv. prijsverschillen naargelang de kwaliteit of andere factoren die de prijszetting mee bepalen, kwamen vaak niet aan bod of vonden we slechts op onrechtstreekse wijze in de dossiers.

Langs de zijde van de verdachten hing de soort informatie die gegeven werd uiteraard af van de persoonlijkheid en het eigenbelang van de betrokkene. Sommigen hielden, ondanks het verpletterende bewijsmateriaal de lippen stijf, terwijl anderen vrijuit allerlei informatie meedeelden, zonder dat daar expliciet naar gevraagd werd. In ieder geval moeten we de betrouwbaarheid van de verklaringen met enige voorzichtigheid benaderen.

Ondanks de bovenvermelde beperkingen heeft de uitgevoerde dossierstudie voldoende bruikbare informatie opgeleverd. De voornaamste algemene bevindingen bespreken we hierna. Bepaalde dossiers waren bijzonder relevant en bruikbaar, en bespreken we meer in detail.

6.2. Resultaten

De voor het huidig onderzoek bruikbare informatie die uit de geselecteerde dossiers kon gedistilleerd worden, deelden we op in twee luiken:

- (1) informatie omtrent de diverse schakels binnen de cannabisteeltbranche (het netwerk) en de afspraken tussen deze schakels; en
- (2) informatie over de prijzen en gegenereerde opbrengsten op de verschillende niveaus, waarbij voornamelijk het telerniveau, het high-level niveau en (in mindere mate) het *middle-market* niveau in beeld kwamen.

6.2.1. Organisatiemodellen

De centrale vaststelling bij de analyse van de structuur en de interactie van de schakels binnen de cannabisteelt is de uitgesproken *diversiteit* van de samenwerkingsverbanden. Doorheen de verschillende dossiers was het niet mogelijk *één* bepaald type van samenwerking of structuur te onderscheiden.

De geïdentificeerde telers waren zonder enige twijfel commerciële kwekers, waarbij op één uitzondering na van een ideologische kweker die vond dat het telen van cannabis een 'natuurrecht' was en tegelijk zijn eigen gebruik financierde door zijn middelgrote plantage (wat hem uiteindelijk ook tot een commerciële kweker maakte).

Onder de geïdentificeerde commerciële kwekers kon wel een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen enerzijds de '*cooperative cultivators*', waarbij meerdere kwekers op (semi-) professionele wijze samenwerkten en samen instonden voor de financiering en distributie, en anderzijds de '*corporate cultivators*', waarbij stevig onderbouwde en zeer goed uitgeruste cannabisplantages op uiterst professionele (industriële) wijze uitgebraat werden. Hierbij dient onmiddellijk opgemerkt dat er tussen beide categorieën geen markante verschillen werden aangetroffen voor wat betreft prijsafspraken en vraagprijzen per g toe.

De verdachten op *high-level* niveau bestonden overwegend uit particulieren, hoewel ook growshops geïdentificeerd werden als *high-level* afnemer.

De werkstructuren, taakverdelingen en bijhorende financiële regelingen varieerden sterk. Drie types keerden niettemin vaak terug:

- (1) het eerste type is een duidelijke en goed afgelijnde *piramidestructuur* met aan de top een financierende organisator die op afstand ageert en een (of meerdere) teler(s) die de oogst doorverkopen aan opkopers (*high-level*). Deze laatste hebben dan op hun beurt een netwerk van *middle-market* dealers. Vaak wordt door de organisator in kwestie de belofte gedaan dat hij, in het geval van een detectie, de boetes op zich zou nemen, op voorwaarde dat geen namen genoemd werden. Niet uitzonderlijk is deze organisator een Nederlander, hoewel in een bepaald dossier een plantage in Beveren ontdekt werd waarin twee Nederlanders een plantage onderhielden in opdracht van een Belg, voor een vergoeding van € 500 elk per week.
- (2) Het tweede type is een *los samenwerkingsverband* tussen een aantal telers die de opbrengst per oogst onder elkaar verdeelden en de volledige oogst in een keer doorkochten aan een *high-level* dealer. In een van deze dossiers hadden twee telers, die op verschillende locaties volledig afzonderlijk werkten, de afspraak dat de helft van de opbrengst van elke oogst aan de ander zou worden gegeven zodat ze beiden in plaats van om de 7 à 8 weken om de maand een som geld zouden verkrijgen.
- (3) Het derde type structuur werd vooral aangetroffen bij de industriële cannabisplantages en betreft een *doorgedreven taakverdeling onder leiding van een (of meerdere) leidinggevende teler(s) of organisator(en)*. Hierbij wordt de teler geholpen door een aantal personen aan wie kleine deeltaken uitbesteed worden, maar die met het eigenlijke oogsten en verkopen weinig tot niets te maken hebben. Deze aspecten worden sterk gecontroleerd door de teler(s). Zo was er een plantage waarbij telkens een andere persoon verantwoordelijk was geweest voor de installatie, het verzagen van het hout, de elektriciteitswerken, de aankoop van stukken en

het leggen van contact met mogelijke afnemers. Al deze personen was op het ogenblik van de detectie nog niets betaald. In een aantal van de dossiers waarin dit type teruggevonden werd, was er een afzonderlijke knipploeg aangeworven (meestal vrouwen), die – hoewel uiteindelijk niet betaald – een vergoeding van ongeveer € 12 per uur beloofd werd. Een andere vaak uitbestede taak die teruggevonden werd, is die van ‘transporteur’, wiens enige taak er in bestaat om een aantal kilo’s per week te vervoeren van de plantage naar de *high-level* dealers, zonder dat daarbij geld overhandigd wordt. Voor dit transport krijgt de betrokkene tussen de € 100 en € 150 per rit, afhankelijk van het aantal kilo’s.

6.2.2. Prijzen en gegenereerde opbrengsten

Een voorafgaande bemerking wat betreft de opbrengstberekening is dat de vermogensvoordeel-berekening zoals die uitgevoerd wordt in de meeste politiedossiers geregeld een vertekend beeld geeft van de effectieve winst van cannabistelers. Dit komt doordat enerzijds soms een te lage verkoopprijs per g marihuana wordt gehanteerd of dat gewerkt wordt met algemene normen die in individuele dossiers kunnen verschillen (bv. de hoeveelheid cannabis die uit een plantage gehaald wordt), en anderzijds door het feit dat bij de opbrengstberekening geen rekening gehouden wordt met de diverse prijzen van het benodigde materiaal, noch met de kosten van huur en/of onderhoud van de gebruikte locaties (vaak loodsden). Bovendien variëren de aankooprijzen van deze materialen naargelang de grootte en de plaats van de aankoop, en de aanbiedingen op de markt.

Zoals hoger vermeld, werden in de geselecteerde dossiers voornamelijk telers, *high-level* dealers en *middle-market* dealers geïdentificeerd. Zoals enigszins kon verwacht worden, waren velen onder hen niet geneigd (snel) tot bekentenissen over te gaan en, zelfs indien er uiteindelijk een bekentenis kwam, was men erg karig met de prijsgegeven informatie. Daartegenover stond dat er in vele dossiers altijd wel een betrokkene gevonden werd die, om welke reden dan ook, bereid was een vrij gedetailleerd beeld te geven van de financiële regelingen. Zo slaagden we er toch in om voor de analyse een aantal interessante gegevens te bekomen.

In algemene zin kunnen we concluderen dat de studie van politiedossiers in grote lijnen de hoger beschreven resultaten van de stakeholderbevraging bevestigt. In het bijzonder voor de geschatte verkoopprijs per g en de prijsstijging van het telerniveau naar het *middle-market* niveau, leverde de dossieranalyse nagenoeg identieke bevindingen op als degene opgenomen in de hoger beschreven tabellen bij de stakeholderbevraging. Dit leert ons uiteraard iets over de betrouwbaarheid van de door de stakeholders toevertrouwde informatie alsook over de geloofwaardigheid van de door de verdachten afgelegde verklaringen.

Volgende relevante onderzoeksresultaten over prijsbepalingen en -afspraken konden we afleiden uit de dossieranalyse, dat:

- de vermogensberekening van de telers door de politiediensten wordt bepaald door twee elementen: de hoeveelheid (gedroogde) cannabis per plant en de vraagprijs per kg.
- Voor beide elementen stelden we bij de analyse van de politiedossiers vast dat er geen uniforme criteria gehanteerd werden. Wat de *hoeveelheid cannabis per plant* betreft, werden hoeveelheden van 22 g, 26,2 g en 28,2 g als basis genomen. Wat de *vraagprijs per kg* betreft varieerde de door de politiediensten gehanteerde norm tussen € 2.000 en € 3.000.
- Op basis van de verklaringen van de telers en *high-level* afnemers bekwamen we een vrij gelijke verkoopprijs per kg op telerniveau van om en bij de € 3.250. De enige uitzondering die hierop gevonden werd, betrof de situatie waarbij de teler geen vaste *high-level* afnemer had en hij *per oogst* actief op zoek ging naar afnemers en verkocht aan de hoogste bidder. In die gevallen werd gesproken van verkoopprijzen van € 3.900 tot zelfs € 4.250 per kg.
- Wat de prijsstijging per g betreft: naargelang het distributieniveau daalt, werd enkel afdoende informatie gevonden omtrent de prijsstijging tot het niveau van de *high-level* en *middle-market* dealers. Op deze twee niveaus merkten we per niveau een prijsstijging van gemiddeld € 1 tot € 2 per g, hetgeen resulteerde in een gemiddelde afnameprijs op *high-level* niveau van € 4,5 tot € 6 per g en een gemiddelde afnameprijs van € 5,5 tot € 7 per g op *middle-market* niveau.
- Omtrent de winstmarges per distributieniveau bleek het niet mogelijk om voldoende accurate en bruikbare informatie te distilleren voor een empirisch onderbouwde conclusie, aangezien vaak slechts beperkte en onderling sterk verschillende informatie omtrent de winstmarges door de verdachten meegedeeld werd.

Volgende situatie uit een welbepaald dossier geeft wel goed weer hoe (beginnende) telers in sommige gevallen, meestal geïnspireerd door het prille succes van een eerste oogst, trachten om hun plantages continu uit te breiden, maar ook hoe relatief beperkt de eigenlijke winst soms is, indien voor de uitbreiding grote investeringen nodig zijn. Nadat een van de organisatoren een growshop had overgenomen, van waaruit de nodige materialen werden aangekocht, werd de eerste oogst van 1 kilo verkocht aan de growshop aan € 3 per g. Aangezien dit te weinig opbracht (en moest verdeeld worden onder de drie organisatoren), werd besloten om een investering te doen van € 70.000 euro (waarvan € 30.000 afkomstig van de growshop zelf). Een tweede oogst resulteerde in 3 kilo en een derde in 3,5 kilo. De vierde en laatste oogst omvatte 800 tot 900 planten en resulteerde in 8 kilo. De daaruit resulterende opbrengst van € 25.000 werd grotendeels (€ 21.000) overhandigd aan de growshop als afbetaling van de geleende € 30.000.

- In één dossier werd vastgesteld dat de teler/organisator van een industriële plantage tevens de hoedanigheid van stekkenboer had. Hij combineerde de verkoop van de cannabisoogst

met de wekelijkse uitvoer van stekken naar Nederland. Concreet werden per week een 25-tal dozen van 150 stekken per doos uitgevoerd naar Nederland aan de prijs van € 1 per stek.

- In nagenoeg alle dossiers kwam duidelijk naar voor hoe de prijsstijging van een g marihuana binnen de distributieketen bepaald wordt door de verkochte hoeveelheid. Het eerder aangehaalde *quantity discounting* mechanisme kan bijgevolg zonder twijfel empirisch bevestigd worden.

6.3. Voorlopig besluit

Op basis van de onderzoeksvragen van dit rapport en de in functie daarvan uitgevoerde dossieranalyse, kunnen we stellen dat de prijs per g cannabis geteeld in een plantage op Belgisch grondgebied varieert tussen €3 en €4 op het niveau van de teler. We konden in de dossiers geen onderscheid vinden in prijs op basis van verschillende variëteiten. De enige bepalende factor voor de prijsbepaling die we uit de bestudeerde dossiers met zekerheid konden afleiden, was de vrijheid die de teler al dan niet had om aan diverse afnemers te verkopen. Bij voorafgaande afspraak tussen teler en een (vaste) *high-level* dealer lag de verkoopprijs lager dan wanneer de teler op zoek ging naar de hoogste bidder.

Wanneer we de prijsevolutie bekeken doorheen de distributieketen, stelden we vast dat de bestudeerde dossiers enkel informatie bevatten over de evolutie van de prijs van de teler tot de *high-level* of *middle-market* dealers. Doorgaans werd per niveau een prijsstijging van € 1 tot € 2 euro per g vastgesteld (zie *infra* tabel 13). Omtrent de winstmarges konden geen empirisch onderbouwde vaststellingen gedaan worden, gelet op de gebrekkige en vaak onderling sterk verschillende informatie verstrekt door de verhoorde verdachten. Wat we in de bestudeerde dossiers met zekerheid terugvonden, is dat een prijsstijging gerelateerd is aan de transactiehoeveelheid die van het ene niveau naar het andere wordt doorverkocht. Het mechanisme '*quantity discounting*' werd in alle dossiers stelselmatig toegepast.

Niveau	Minimumprijs/g	Maximumprijs/g
Telerniveau	€3	€4
High-level	€4	€6
Middle-market	€5	€7

Tabel 13: Minimum- en maximumprijs/g marijuana over de verschillende niveaus volgens de dossierstudie

7. Conclusies

Dit onderzoek is er gekomen door de nood aan eenvormigheid in het gerechtelijke antwoord op aangeslagen indoor cannabisplantages op het Belgische grondgebied. De Belgische Federale politie schat het vermogensvoordeel van de betrokken personen, en gebruikt daarvoor het criterium van € 3 per g. De onderzoeksvragen werden dan ook opgesteld met het oogpunt om dit criterium te updaten en te funderen met extra inzichten vanuit de Belgische cannabisbranche. In dit rapport hebben we via de triangulatie van onderzoekstechnieken (literatuurstudie, dossieranalyse en stakeholderbevraging) een antwoord proberen vinden op de geformuleerde onderzoeksvragen.

Uit interviews met verschillende stakeholders binnen de Belgische cannabisbranche blijkt de huidige prijs (anno 2010) op telerniveau van 1 kg marihuana te variëren tussen € 3000 en € 4250 ofwel tussen de €3,0 en €4,25 per g. De analyse van justitiële dossiers bevestigt deze bevindingen: in de dossiers werden prijzen gevonden tussen €3,0 en €4,0. We konden echter geen onderscheid in prijs vinden tussen verschillende variëteiten van marihuana (noch in de bevraging, noch in de dossieranalyse). Binnen de netwerken wordt wel een onderscheid gemaakt op basis van kwaliteit waarbij de potentie van de marihuana als belangrijkste graadmeter fungeert, en tevens de vorm (gruis of hele toppen) en vochtigheid mee bepalend zijn. Wie op het moment van de transactie de prijs bepaalt, hangt sterk af van de constructie van het netwerk en de onderlinge sociale relaties tussen de spelers. Zowel in de interviews als uit de dossieranalyse bleek dat de aanwezigheid van Nederlanders in het netwerk zorgt voor grotere machtsverhoudingen. Dit ligt anders in exclusief Belgische netwerken, die meer gesloten zijn. De winstmarges die door de telers worden gemaakt, blijven zeer moeilijk in te schatten, alleen al door de grote diversiteit aan types van kwekers en het gebrek aan informatie die we kregen van de respondenten rond dit deelaspect. De dossieranalyse gaf aan dat er al sprake moet zijn van ernstige investeringen om hoge winsten op te strijken bij het kweken van cannabis. De winstmarges die kleine kwekers maken, zullen dan ook veel beperkter zijn. Exacte percentages konden we hier niet op kleven, gezien de veelheid en complexiteit aan investeringen (die niet eens allemaal door eenzelfde persoon worden gedragen) zoals huur voor het pand, materialen, elektriciteit, betalen van tussenpersonen, voeding, en zo verder.

We kunnen uit deze gegevens besluiten dat het criterium van € 3 per g dat de Belgische Federale politie gebruikt om het vermogensvoordeel van de teler in te schatten, lager is dan de huidige marktprijs voor marihuana op het niveau van de teler. Het strekt dan ook tot de aanbeveling om dit criterium te herzien naar op zijn minst €4 per g. Bij het herformuleren van een nieuw criterium is het tevens van belang om overeenstemming te creëren met de omliggende landen (en zeker ook Nederland). Op die manier worden faciliterende factoren voor het installeren van grootschalige cannabisplantages verminderd. Het is tevens van belang om via deze vermogensberekeningen en de daaraan vasthangende financiële consequenties, de organisatoren van de criminele netwerken te viseren, en niet de personen die met deeltaken in het netwerk worden ingeschakeld (zoals bv. het bewaken van een plantage).

Zowel de dossieranalyse als de stakeholderbevraging maken duidelijk dat de prijsstijging van een g marihuana binnen de distributieketen sterk bepaald wordt door de verpakkingshoeveelheden. Hoe groter de verpakkingshoeveelheid, des te lager is de eenheidsprijs per g marihuana. Binnen de verschillende niveaus wordt het mechanisme van '*quantity discounting*' dan ook veelvuldig toegepast. Grotere verpakkingshoeveelheden betekenen immers minder transacties, waardoor de aankoop van grotere hoeveelheden wordt gestimuleerd door de kortingen. Uit de interviews bleek dit principe nauw samen te hangen met het risicomodel: hoe meer transacties worden verricht, des te groter is het risico voor de dealer om in beeld te komen bij de politie. De winstmarges die worden gegenereerd zijn uiteraard sterk afhankelijk van de hoeveelheden waarin wordt aangekocht en verkocht, en de plaats die de dealer inneemt binnen het netwerk. De schatting van de winstmarges over de verschillende niveaus is dan ook descriptief van aard, en kan een aanzet zijn voor meer gericht economisch en criminologisch onderzoek naar deze materie.

Op het hoogste niveau stijgt de verkoopprijs van een g marihuana naar € 4 tot € 6, een stijging die door de dossieranalyse wordt bevestigd. Afgaand op de verschillen tussen minimale en maximale aankoop- en verkoopprijs schatten we de winstmarges tussen 27 en 50%. Op de middenmarkt stijgt de prijs van een g marihuana naar € 6 tot € 8, en variëren de winstmarges tussen 8,3 en 60%. Naast *quantity discounting* ontdekten we op dit niveau dat ook geografische kenmerken van de klanten een rol kunnen spelen bij de prijsbepaling, een mechanisme dat wellicht hoger in de keten ook wel zal worden toegepast. Ten slotte schatten we de huidige marktprijs van marihuana tussen € 7 en € 8/g op retailniveau van de Belgische distributieketen. Winstmarges zijn op dit niveau het laagst, tussen 0 (geen winst) en 23,1%. Op dit niveau is naast *quantity discounting* het fenomeen van '*conventional pricing*' vaker van toepassing: pakketjes aan ronde prijzen, waarbij een prijswijziging zijn effect krijgt in de veranderde inhoud van het pakketje. De prijswijzigingen gebeuren vaak gevoelsmatig. Bovendien fungeren de Nederlandse coffeeshops als referentiepunt. Wanneer we deze winsten in beschouwing nemen, kunnen we alleen maar vaststellen dat wanneer criminele organisaties meerdere schakels in de distributieketen domineren, de winsten nog vele malen hoger liggen. Een voorbeeld hiervan is de winstmarge die een Nederlandse coffeeshop maakt wanneer zij rechtstreeks inkoopt bij de teler: het gaat hierbij om winstmarges dicht bij de 300%.

De resultaten van dit onderzoek geven aan dat heel veel geld wordt verdiend in de 'Belgische' cannabisbranche. De huidige marktprijzen geven aan dat het criterium voor het schatten van de vermogensvoordelen op het niveau van de teler zeker omhoog kan en moet. Daarnaast werd duidelijk dat de Belgische cannabisbranche nog steeds wordt gedomineerd door Nederlandse actoren, die tot op heden nog steeds de grootste *know-how* bezitten inzake indoor cannabisteelt. Deze kennis en toegang tot materialen via de growshops stelt hen in een machtspositie om een deel van de grootschalige cannabisteelt in België naar hun hand te zetten. Het is, naast de geografische mobiliteit van de vraag- en aanbodzijde, een bijkomend argument voor de Belgische en Nederlandse beleids-, justitie- en politieverantwoordelijken om een gemeenschappelijke aanpak uit te werken en blijvend door te voeren.

8. Bibliografie

- Barton, A. (2003). *Illicit Drugs. Use and Control*. London: RoutledgeFalmer.
- Baveja, A., Batta, R., Caulkins, J. P., & Karwan, M. H. (1993). Modeling the Response of Illicit Drug Markets to Local Enforcement. *Socio-Economic Planning Sciences*, 27(2), 73-89.
- Bean, P. (2002). *Drugs & Crime*. Cullampton: Willan.
- Bennett, T., & Holloway, K. (2007). *Drug-Crime Connections*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Best, D., Strang, J., Beswick, T., & Gossop, M. (2001). Assessment of a concentrated, high-profile police operation. No Discernable Impact on Drug Availability, Price or Purity. *British Journal of Criminology*, 41, 738-745.
- Bieleman, B., Goeree, P., & Naayer, H. (2004). *Aantallen coffeeshops en gemeentelijk beleid 1999-2004*. Groningen/Rotterdam.
- Bieleman, B., Naayer, H., Winter, H., & Surmont, T. (2007). *Onderzoek coffeeshops Terneuzen*. Groningen/Rotterdam.
- Bieleman, B., Nijkamp, R., & Buit-Minnema, A. (2009). *Coffeeshopbezoekers Terneuzen: najaar 2009*. Groningen/Rotterdam.
- Bieleman, B., & Snippe, J. (2006). Coffeeshops en criminaliteit. *Justitiële Verkenningen*(1), 46-60.
- Boekhout van Solinge, T. (1996a). Cannabis in Frankrijk. In P. Cohen & A. Sas (Eds.), *Cannabisbeleid in Duitsland, Frankrijk en de Verenigde Staten* (pp. 79-128). Amsterdam: CEDRO - Universiteit van Amsterdam.
- Boekhout van Solinge, T. (1996b). De Frans-Nederlandse drugbetrekkingen. *Amsterdams Drug Tijdschrift*(2), 12-14.
- Boekhout van Solinge, T. (2004). *Dealing with drugs in Europe. An investigation of European drug control experiences: France, the Netherlands and Sweden*. Den Haag: BJu.
- Bovenkerk, F., & Hogewind, W. I. M. (2002). *Hennepteelt in Nederland: het probleem van de criminaliteit en haar bestrijding*. Utrecht: Willem Pompe Instituut voor Strafwetenschappen.
- Carpentier, C., Meacham, M., & Griffiths, P. (2008). Monitoring cannabis availability in Europe: issues, trends and challenges. In S. R. Sznitman, B. Olsson & R. Room (Eds.), *A cannabis reader: global issues and local experiences. Perspectives on cannabis controversies, treatment and regulation in Europe* (Vol. 1). Lisbon: EMCDDA.
- Caulkins, J. P. (1990). The distribution and consumption of illicit drugs: some mathematical models and their policy implications. Massachusetts Institute of Technology.
- Caulkins, J. P. (1994). What is the average price of an illicit drug? *Addiction*, 89, 815-819.
- Caulkins, J. P. (1995). Domestic Geographic Variation in Illicit Drug Prices. *Journal of Urban Economics*, 37, 38-56.
- Caulkins, J. P. (2007). Price and purity analysis for illicit drug: Data and conceptual issues. *Drug and Alcohol Dependence*, 90, 61 - 68.
- Caulkins, J. P., Johnson, B. D., Taylor, A., & Taylor, L. (1998). *What Drug Dealers Tell Us About Their Costs of Doing Business*.
- Caulkins, J. P., & Pacula, R. L. (2005). *Marijuana Markets: Inferences from Reports by the Household Population*.
- Caulkins, J. P., & Padman, R. (1993). Quantity Discounts and Quality Premia for Illicit Drugs. *Journal of the American Statistical Association*, 88(423), 748-757.
- Caulkins, J. P., & Reuter, P. (1996). The meaning and utility of drug prices. *Addiction*, 91(9), 1261-1264.

- Caulkins, J. P., & Reuter, P. (1998). What price data tell us about drug markets. *Journal of Drug Issues*, 28(3), 593-613.
- Chaloupka, F. J., Grossman, M., & Tauras, J. A. (1999). The demand for cocaine and marijuana by youth. In F. J. Chaloupka, M. Grossman, W. K. Bickel & H. Saffer (Eds.), *The Economic Analysis of Substance Use and Abuse*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Clements, K. W. (2004). Three facts about marijuana prices. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 48(2), 271-300.
- Clements, K. W. (2006). Pricing and Packaging: The Case of Marijuana. *Journal of Business*, 79(4), 2019 - 2044.
- Costa Storti, C., & De Grauwe, P. (2009). Globalization and the price decline of illicit drugs. *International Journal of Drug Policy*, 20, 48-61.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (pp. 209-240). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Curtis, R., & Wendel, T. (2000). Toward the development of a typology of illegal drug markets. In M. Natarajan & M. Hough (Eds.), *Illegal Drug Markets: From Research To Prevention Policy* (Vol. 11). New York: Criminal Justice Press.
- De Ruyver, B. (2006). Drugs in de Lage Landen. De Belgische kant van het verhaal. *Justitiële Verkenningen*, 32(1), 135-145.
- De Ruyver, B. (2007). Een verhaal van vraag en aanbod en geld. In B. De Ruyver & T. Surmont (Eds.), *Grensoverschrijdend drugstoerisme. Nieuwe uitdagingen voor de Euregio's* (pp. 127). Antwerpen - Apeldoorn: Maklu.
- De Ruyver, B., Surmont, T., De Moor, A., & Vandam, L. (2007). Dealpanden. Een hardnekkig en dynamisch fenomeen. In B. De Ruyver & T. Surmont (Eds.), *Grensoverschrijdend drugstoerisme. Nieuwe uitdagingen voor de Euregio's*. Antwerpen - Apeldoorn: Maklu.
- Decorte, T. (2008). Cannabisteelt in de Lage Landen: een inleiding. In T. Decorte (Ed.), *Cannabisteelt in de Lage Landen. Perspectieven op de cannabismarkt in België en Nederland*. Leuven / Voorburg: Acco.
- Decorte, T. (2010). The case for small-scale domestic cannabis cultivation. *International Journal of Drug Policy*, 21(2010), 271-275.
- Decorte, T., Muys, M., & Sloock, S. (2003). *Cannabis in Vlaanderen. Patronen van cannabisgebruik bij ervaren gebruikers*. Leuven: Acco.
- Decorte, T., & Tuteleers, P. (2007). *Cannabisteelt in Vlaanderen. Patronen en motieven van 748 telers*. Leuven / Voorburg: Acco.
- Desimone. (2006). The relationship between illegal drug prices at the retail user and seller levels. *Contemporary Economic Policy*, 24(1), 64 - 73.
- Dorn, N., South, N., & Murji, K. (1992). *Traffickers: Drug markets and law enforcement*. London: Routledge.
- EMCDDA. (2004). *Statistical Bulletin 2004*. Lisbon.
- EMCDDA. (2005). *Statistical Bulletin 2005*. Lisbon.
- EMCDDA. (2006). *Statistical Bulletin 2006*. Lisbon.
- EMCDDA. (2007). *Statistical Bulletin 2007*. Lisbon.
- EMCDDA. (2008). *Statistical Bulletin 2008*. Lisbon.
- EMCDDA. (2009). *Statistical Bulletin 2009*. Lisbon.
- Faugier, J., & Sargeant, M. (1997). Sampling hard-to-reach populations. *Journal of Advanced Nursing*, 26(4).
- Fijnaut, C., & De Ruyver, B. (2008). *Voor een gezamenlijke beheersing van de drugsgerelateerde criminaliteit in de Euregio Maas-Rijn*. Tilburg-Gent: Euregio Maas-Rijn.

- Griffiths, P., Gossop, M., Powis, B., & Strang, J. (1993). Reaching hidden populations of drug users by privileged access interviewers: methodological and practical issues. *Addiction*, 88(12).
- GvA. (2007). Marokkaanse vzw's in Antwerpen verkopen drugs. *Gazet van Antwerpen*.
- Harrison, L. D., Erickson, P. G., Korf, D. J., Brochu, S., & Benschop, A. (2007). How much for a dime bag? An exploration of youth drug markets. *Drug and Alcohol Dependence*, 90S, S27-S39.
- Hartnoll, R., Griffiths, P., Taylor, C., Hendriks, V., Blanken, P., Nolimal, D., et al. (1997). *Handbook on Snowball Sampling*. Strasbourg: Council of Europe.
- Hendricks, V. M., & Blanken, P. (1992). Snowball sampling: theoretical and practical considerations. In V. M. Hendricks, P. Blanken & N. Adriaans (Eds.), *Snowball sampling: a pilot study on cocaine use*. Rotterdam: IVO.
- . *Het Nederlandse drugsbeleid. Continuïteit en verandering*. (1995).
- Hough, M., & Natarajan, M. (2000). Illegal Drug Markets, Research and Policy. In M. Natarajan & M. Hough (Eds.), *Illegal Drug Markets: From Research to Prevention Policy* (Vol. 11). New York: Criminal Justice Press.
- Hough, M., Warburton, H., Few, B., May, T., Man, L. H., Witton, J., et al. (2003). *A growing market. The domestic cultivation of cannabis*. York: Joseph Rowntree Foundation.
- Ingold, R., & Toussirt, M. (1998). *Le cannabis en France*. Paris: Anthropos.
- Jansen, A. C. M. (1989). *Cannabis in Amsterdam: een geografie van hashish en marijuana* Muiderberg: Coutinho.
- Jansen, A. C. M. (1996). Prijsvorming in de Nederlandse marihuana-sector 1990-1995. Een beleidsperspectief. *Economische Statistische Berichten*, 257-259.
- Jansen, A. C. M. (2002). De economie van de cannabissector. *Economische Statistische Berichten*, 276-278.
- Jansen, A. C. M. (2008). Een halve eeuw productie en consumptie van cannabis in de westerse wereld. In T. Decorte (Ed.), *Cannabisteelt in de Lage Landen*. Leuven: Acco.
- Johnson, B. D., Bardhi, F., Sifaneck, S. J., & Dunlap, E. (2006). Marijuana Argot as Subculture Threads. *British Journal of Criminology*, 46, 46-77.
- Johnson, B. D., & Golub, A. (2007). The potential for accurately measuring behavioral and economic dimensions of consumption, prices, and markets for illegal drugs. *Drug and Alcohol Dependence*, 90S, S16-S26.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: a research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Killias, M., Isenring, G. L., Gilliéron, G., & Vuille, J. (2011). Do drug policies affect cannabis markets? A natural experiment in Switzerland, 2000-10. *European Journal of Criminology*, 8(3), 171-186.
- Kilmer, B. (2002). Do cannabis possession laws influence cannabis use? In P. Gerits, B. Keizer, D. Kleiber, F. Lert, R. Mueller, I. Pelc & H. Rigter (Eds.), *Cannabis 2002 Report*. Brussels: Ministry of Public Health of Belgium.
- Kleemans, E. R., Brienen, M., & Van de Bunt, H. G. (2002). *Georganiseerde criminaliteit in Nederland*. Den Haag.
- Korf, D., Van der Woude, M., Benschop, A., & Nabben, T. (2001). *Coffeeshops, jeugd en toerisme*. Amsterdam: Rozenberg.
- Korf, D. J. (2003). In F. Bovenkerk & W. I. M. Hogewind (Eds.), *Hennepteelt in Nederland. Het probleem van de criminaliteit en haar bestrijding* (pp. 251-263). Zeist: Kerckebosch.
- Korf, D. J., & Verbraeck, H. (1993). *Dealers en Dienders. Dynamiek tussen drugsbestrijding en de midden- en hogere niveaus van de cannabis-, cocaïne-, amfetamine- en ecstasyhandel in Amsterdam*. Amsterdam: Universiteit Amsterdam.
- Korf, D. J., Wouters, M., Nabben, T., & van Ginkel, P. (2005). *Cannabis zonder coffeeshop. Niet-gedoogde cannabisverkoop in tien Nederlandse gemeenten*. Amsterdam: Rozenberg.
- Korthals, A. H. (2000). *Het pad naar de achterdeur*.

- Lamkaddem, B. (2009). *Belgian National Report on Drugs 2008. New developments, trends and in-depth information on selected issues*. Brussels.
- Lamkaddem, B., & Roelands, M. (2008). *Belgian National Report on Drugs 2007. New developments, trends and in-depth information on selected issues*. Brussels.
- Lamkaddem, B., & Roelands, M. (2010). *Belgian National Report on Drugs 2009*. Brussels
- Leurquin, P. (2002). *Belgian National Report on Drugs 2001*. Brussels.
- Leurquin, P., Bils, L., Hariga, F., Köttgen, S., Laudens, F., & Vanderveken, M. (2001). *Belgian National Report on Drugs 2000*. Brussels.
- May, T., & Hough, M. (2004). Drug markets and distribution systems. *Addiction Research & Theory*, 12(6), 549-563.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J., & Goldschmidt, H. (2007). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2006-2007)*. Utrecht: Trimbos Instituut.
- Noy, C. (2007). Sampling knowledge: The Hermeneutics of Snowball Sampling in Qualitative Research. *International Journal of Social Research Methodology*, 11(4).
- Pacula, R. L., Kilmer, B., Grossman, M., & Chaloupka, F. J. (2007). *Risks and Prices: The role of user sanctions in marijuana markets*. Cambridge.
- Pearson, G., & Hobbs, D. (2001). *Middle-market drug distribution*. London: Home Office.
- Ponsaers, P., & Bruggeman, W. (2005). De politionele statistische chaos voorbij? *Panopticon*(2), 11-26.
- Ponsaers, P., & Pauwels, L. (2002). De methodestrijd in de criminologie. In K. Beyens, J. Goethals, P. Ponsaers & G. Vervaeke (Eds.), *Criminologie in Actie*. Brussel: Politeia.
- Potter, G. R. (2006). *Weed, Need and Greed: domestic marijuana production and the UK cannabis market*. Sheffield: University of Sheffield.
- Potter, G. R. (2009). Exploring retail-level drug distribution: Social supply, 'real' dealers and the user/dealer interface. In Z. Demetrovics, J. Fountain & L. Kraus (Eds.), *Old and New Policies, theories, research methods and drug users across Europe*. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Reinarman, C. (2009). Cannabis policies and user practices: Market separation, price, potency, and accesability in Amsterdam and San Francisco. *International Journal of Drug Policy*, 20, 28 - 37.
- Reuter, P., & Haaga, J. (1989). *The Organization of High-Level Drug Markets: An Exploratory Study*. Santa Monica: R. corporation.
- Reuter, P., & Kleiman, R. (1986). Risks and Prices: An Economic Analysis of Drug Enforcement. *Crime and Justice: A Review of Research*, 7, 289-340.
- Ritter, A. (2006). Studying illicit drug markets: Disciplinary Contributions. *International Journal of Drug Policy*, 17, 453-463.
- Ruggiero, V., & South, N. (1997). The late-modern city as a bazaar: drug markets, illegal enterprise and the 'barricades'. *British Journal of Sociology*, 48(1), 54-70.
- Saffer, H., & Chaloupka, F. J. (1995). *The demand for illicit drugs*. Cambridge, MA.
- Sifaneck, S. J., & Neaigus, A. (2001). The ethnographic accessing, sampling and screening of hidden populations: heroïn sniffers in New York City. *Addiction Research & Theory*, 9(6).
- Sifaneck, S. J., Ream, G. L., Johnson, B. D., & Dunlap, E. (2007). Retail marijuana purchases in designer and commercial markets in New York City: Sales units, weights and prices per g. *Drug and Alcohol Dependence*, 90S, S40-S51.
- Sleiman, S. (2004). *Belgian National Report on Drugs 2003*. Brussels.
- Sleiman, S. (2005). *Belgian National Report on Drugs 2004*. Brussels.
- Sleiman, S. (2006). *Belgian National Report on Drugs 2005*. Brussels.
- Sleiman, S. (2007). *Belgian National Report on Drugs 2006*. Brussels.

- Snippe, J., & Bieleman, B. (2004). *Preventieve doorlichting cannabissector*. Groningen-Rotterdam.
- Spapens, A. C. M. (2008). De wereld achter de wietteelt in Zuid-Nederland. In T. Decorte (Ed.), *Cannabisteelt in de Lage Landen*. Leuven: Acco.
- Spapens, A. C. M. (2011). *The network organization of cannabis cultivation in the Netherlands*. Paper presented at the 5th Annual ISSDP Conference. Utrecht.
- Spapens, A. C. M., & Fijnaut, C. (2005). *Criminaliteit en rechtshandhaving in de Euregio Maas-Rijn*. Antwerpen - Oxford: Intersertia.
- Spapens, A. C. M., van de Bunt, H. G., Rastovac, L., & Miralles Sueiro, C. (2007). *De wereld achter de wietteelt*. Den Haag.
- Stevenson, C. (2008). Cannabis supply in Northern Ireland. Perspectives from users. In D. J. Korf (Ed.), *Cannabis in Europe: Dynamics in Perception, Policy and Markets*. Lengerich: Pabst.
- Surmont, T. (2005). *De afzetmarkt van grenscoffeeshops in Zeeuws-Vlaanderen. Het profiel van de coffeeshopbezoeker en beleidsmatige reacties*. Universiteit Gent, Gent.
- Surmont, T. (2007). Het profiel van coffeeshopbezoekers in Terneuzen. In B. De Ruyver & T. Surmont (Eds.), *Grensoverschrijdend drugstoerisme. Nieuwe uitdagingen voor de Euregio's*. Antwerpen - Apeldoorn: Maklu.
- Surmont, T., Vander Laenen, F. & De Ruyver, B. (2011). Finding respondents in local marijuana markets. In J. Fountain, D. Korf & V. Asmussen (Eds.), *Messages, Markets and Methods: European Perspectives on Drugs*. Lengerich: Pabst Science Publishers.(in press)
- UNODC. (2004). *World Drug Report*.
- Van Camp, B. (2008). Aspecten van de politionele aanpak van cannabisplantages in België. In T. Decorte (Ed.), *Cannabisteelt in de Lage Landen*. Leuven / Voorburg: Acco.
- van de Bunt, H. G. (2006). Hoe stevig zijn de fundamenten van het cannabisbeleid? *Justitiële Verkenningen*, 32(1), 10-23.
- Van Den Broeck, T. (2001). Copland, over politiecultuur. *Handboek Politiediensten*, 24-41.
- van der Heijden, T. (2003). *De Nederlandse drugsmarkt; een poging tot kwantificering van import, export, productie en consumptie van verdovende middelen*. Zoetermeer.
- Van Der Torre, E. (1996). *Drugstoeristen en kooplieden: een onderzoek naar Franse drugstoeristen, Marokkaanse drugsrunners en het beheer van drugspanen in Rotterdam*. Amsterdam: Kluwer.
- van Ooyen-Houben, M. (2006). Hoe werkt het Nederlandse drugsbeleid? Een evaluatieve verkenning van een decennium drugsbeleid. *Justitiële Verkenningen*, 32(1), 24-45.
- Wendel, T., & Curtis, R. (2000). The heraldry of heroin: "Dope stamps" and the dynamics of drug markets in New York City. *Journal of Drug Issues*, 30(2), 225-259.
- Werse, B. (2008). Retail markets for cannabis - users, sharers, go-betweens and stash dealers. In D. J. Korf (Ed.), *Cannabis in Europe: Dynamics in Perception, Policy and Markets*. Lengerich: Pabst.
- Wilkins, C., & Sweetsur, P. (2006). Exploring the structure of the illegal market for cannabis. *De Economist*, 154(4), 547-562.

APPETIZER

De Belgische justitie merkt de jongste jaren een aanzienlijke stijging in het aantal in beslag genomen indoor cannabisplantages. De veroordeling van de daders is gebaseerd op de (grote) winsten die met de cannabisteelt en –handel gepaard gaan, maar de justitiële autoriteiten hanteren hiervoor verouderde cijfers (28 g cannabis per plant en een verkoopprijs aan de teler van € 3 per gram).

Onderzoek van het Federale Wetenschapsbeleid (BELSPO) in het kader van het *onderzoeksprogramma ter ondersteuning van het Belgisch beleid inzake drugs*, uitgevoerd door de vakgroep Plantaardige Productie en de Vakgroep Strafrecht en Criminologie (Universiteit Gent) bracht aan het licht dat de opbrengstcijfers beter worden uitgedrukt in g per m² (i.p.v. per plant), dat een betrouwbaar, hedendaags opbrengstcijfer voor een doorsnee cannabisplantage 575 g per m² bedraagt (=48 g per plant bij een dichtheid van 12 planten per m²; en 36 g per plant bij een dichtheid van 16 planten per m²), en dat de verkoopprijs op telersniveau best wordt opgetrokken tot € 4 per g. De onderzoekers formuleren verder een aantal aanbevelingen voor respectievelijk politie en justitie, die deze onderzoeksresultaten bij toekomstige opsporing en vervolging willen gebruiken.