

# THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops

2010 - 2011





Raymond Niesink  
Sander Rigter

## **THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops**

(2010-2011)

Trimbos-instituut, Utrecht  
Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS)  
Programma Drug Monitoring  
Juli, 2011



Netherlands Institute of  
Mental Health and Addiction

## Colofon

*Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van:*

het Ministerie van VWS, Directie Voeding, Gezondheidsbescherming Preventie

*Samenstelling:*

Raymond Niesink

Sander Rigter

*Projectuitvoering*

Sander Rigter

*Chemische analyses*

Erik Ritzen (DSM-Resolve)

John Mommers (DSM-Resolve)

*Projectleiding*

Raymond Niesink

*Beeld omslag*

[www.istockphoto.com](http://www.istockphoto.com)

Personen afgebeeld op de omslag van deze uitgave zijn modellen en hebben geen relatie tot het onderwerp van deze uitgave of ieder onderwerp binnen het onderzoeksdomein van Trimbos-instituut.

ISBN 978-90-5253-709-2

Deze uitgave is te bestellen via [www.trimbos.nl/webwinkel](http://www.trimbos.nl/webwinkel) met artikelnummer **AF1067**

Trimbos-instituut

Da Costakade 45

Postbus 725

3500 AS Utrecht

T: 030-297 11 00

F: 030-297 11 11

© 2011, Trimbos-instituut, Utrecht.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, zonder voorafgaande toestemming van de samenstellers.

## Voorwoord

Op verzoek van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport is onderzoek gedaan naar de sterkte van cannabisproducten zoals die verkocht worden in Nederlandse coffeeshops. Voor het onderzoek zijn in december 2010 en januari 2011 in vijftig coffeeshops in Nederland anoniem wiet- en hasjproducten gekocht. De monsters zijn door het laboratorium van DSM-Resolve in Geleen geanalyseerd op het percentage THC, CBD en CBN. Het onderzoek is uitgevoerd door medewerkers van het Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS) van het Trimbos-instituut onder leiding van Raymond Niesink. Sander Rigter coördineerde de aankoop en registratie van de cannabismonsters.

Onze dank gaat uit naar iedereen die op welke wijze dan ook heeft meegewerkt aan dit onderzoek: de medewerkers van de instellingen voor verslavingszorg die hebben geholpen bij het aanschaffen van de monsters en de medewerkers van DSM-Resolve.

Niet in het minst zijn we dank verschuldigd aan het personeel en de eigenaren van de coffeeshops, die wij in het kader van dit onderzoek hebben bezocht, voor hun medewerking bij het geven van informatie over de bij hen aangeschafte producten

Utrecht, juli 2011



# Inhoud

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
1.1 De cannabisplant	5
1.2 De harsklieren: trichomen	6
1.3 Cannabidinoïden: $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol, cannabidiol en cannabinoïden	7
1.4 De biosynthese van cannabidiol (CBD) en tetrahydrocannabinol (THC)	10
1.5 Cannabidiol versus tetrahydrocannabinol	11
1.6 Nederwiet	12
2 Opzet en uitvoering van het onderzoek	15
2.1 Monsternamen	15
2.2 Chemische analyse	16
2.3 Verwerking van de gegevens	17
3 Resultaten	19
3.1 Gewichten en aankooprijzen	20
3.2 Percentages THC, CBD en CBN	21
3.3 Correlaties tussen prijs en sterkte	23
3.4 Vergelijking van de THC-gehalten in cannabisproducten met die van vorige steekproeven	24
3.5 Vergelijking van de CBD-gehalten in verschillende cannabisproducten met die van vorige steekproeven	27
4 Discussie	31
5 Conclusies	35
6 Summary	37
Referenties	39
Bijlage A Boxplots: spreiding van het THC-gehalte in de diverse cannabisproducten	43
Bijlage B Boxplots: spreiding van het CBD-gehalte in de diverse cannabisproducten	46



## Samenvatting

In dit rapport worden de resultaten beschreven van het twaalfde jaarlijkse onderzoek naar de sterkte van cannabisproducten zoals deze in Nederlandse coffeeshops te koop worden aangeboden. Het onderzoek is uitgevoerd op verzoek van het ministerie van VWS. At random werden 50 Nederlandse coffeeshops geselecteerd uit de meest recente lijst van gedoogde coffeeshops in Nederlandse gemeenten. Ten behoeve van het onderzoek zijn 19 monsters wiet van buitenlandse herkomst<sup>1</sup>, 65 monsters nederwiet (meest populaire variant), 56 monsters buitenlandse hasj en 9 monsters hasj bereid uit nederwiet aangekocht. Ook werden 49 wietmonsters aangekocht die door de medewerkers van de coffeeshops als het 'meest sterk' werden beschouwd. De aankoop geschiedde anoniem.

Van oudsher bevat hasj meer THC dan wiet. Dit komt omdat hasj een concentratieproduct is van wiet. Geïmporteerde hasj bevat gemiddeld meer THC dan geïmporteerde wiet (14,3% versus 6,6%) en Nederlandse hasj, nederhasj, bevat gemiddeld meer THC dan Nederlandse wiet (29,6% versus 16,5%).

Het gemiddelde THC-percentages in nederwiet was lager, hoewel niet significant, dan in de meting van het afgelopen jaar (17,8% in 2010 versus 16,5% in 2011). De gemiddelde THC-concentratie in wiet die werd aangekocht als zijnde het 'meest sterk' daalde eveneens (17,9% in 2010 versus 17,0% in 2011). De gemiddelde THC-concentratie in de 'meest populaire' nederwiet verschilde niet significant van de gemiddelde THC-concentratie in de (neder)wiet die als meest sterk werd omschreven (16,5% versus 17,0%). Geïmporteerde wiet bevatte gemiddeld minder THC dan enige van de andere cannabisproducten (6,6%) en Nederlandse hasj bevatte gemiddeld meer THC (29,6%) dan de andere cannabisproducten.

De gemiddelde THC-concentratie van geïmporteerde wiet daalde van 7,5% in 2010 naar 6,6% in 2011. De sterkste daling in het gemiddelde THC-gehalte werd waargenomen in geïmporteerde hasj (van 19,0% in 2010 naar 14,3% in 2011).

De prijs die gemiddeld voor een gram nederwiet werd betaald is ten opzichte van vorig jaar niet significant gestegen (€8,13 in 2010 versus €8,30 in 2011). Dit is vooral opvallend omdat de prijs voor een gram nederwiet van 2007 tot 2009 met gemiddeld 10% per jaar steeg. Voor de variant die als sterkste werd gekocht moest in 2009 zelfs meer dan 50% meer worden betaald dan in 2007. De prijs die betaald moest worden voor geïmporteerde wiet lag wederom een stuk lager dan voor die van de andere cannabisproducten, de prijs voor een gram nederhasj was daarentegen hoger.

Tot in 2004 steeg het gemiddelde percentage THC in nederwiet (Pijlman e.a., 2005). In de daaropvolgende jaren was sprake van een geleidelijke daling; de afgelopen jaren lijkt het gemiddelde percentage THC in nederwiet zich te stabiliseren tussen de 15 á 18%.

---

<sup>1</sup> Met buitenlandse wiet of geïmporteerde wiet wordt bedoeld wiet die (vermoedelijk) niet in Nederland is gekweekt. Nederhasj is hasj die gewonnen wordt uit nederwiet.

Sinds 2010 wordt in september geen extra bemonstering meer uitgevoerd. De metingen van de afgelopen 10 jaar lieten zien dat het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet in september lager was dan in januari en dat er dus sprake is van enige seizoensinvloed.

# 1 Inleiding

Sinds 1999 wordt door het Trimbos-instituut de sterkte van cannabisproducten gemeten. Het betreft producten die te koop worden aangeboden in Nederlandse coffeeshops. Hiermee wordt de sterkte van cannabis, zoals deze door gebruikers wordt geconsumeerd, systematisch in kaart gebracht. In de jaren negentig verschenen berichten in de media over hoge THC-concentraties in Nederlandse wiet. Omdat het niet mogelijk was om deze berichten tegen te spreken, dan wel te bevestigen zonder adequate gegevens, werd begonnen om de THC-gehalten van cannabisproducten te monitoren. Sinds de winter van 1999/2000 worden daarom ieder jaar in 50 coffeeshops verspreid over het land anoniem cannabisproducten aangeschaft. De producten worden in een laboratorium geanalyseerd op het THC-, CBD- en CBN-gehalte. In dit rapport worden de resultaten besproken van de 12e jaarlijkse (winter)meting.

## 1.1 De cannabisplant

De hennepplant met als geslachtsnaam cannabis behoort tot de familie der Cannabaceae (hennepachtigen). Ook de hopplant (*Humulus lupulus*) behoort tot de hennepfamilie. Hennep wordt reeds duizenden jaren gekweekt en veredeld vanwege de vezels, het zaad en de olie maar ook vanwege de psychoactieve eigenschappen van de plant.

Cannabis is van nature een tweeslachtige, tweehuizige plant: er zijn zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen die elk op aparte planten voorkomen (Paris en Nahas, 1973). Ten behoeve van de hennepvezelproductie worden er eenhuizige varianten gekweekt waarbij de mannelijke en vrouwelijke bloeiwijzen op één plant groeien. Over het algemeen is de vrouwelijke plant sterk vertakt en kan tussen de 3 en 4 meter hoog worden. Mannelijke planten zijn meestal kleiner en minder vertakt. Of men van doen heeft met een mannelijke of vrouwelijke plant kan men pas zien wanneer de bloeiwijzen zich hebben ontwikkeld. Vroeger kon men mannelijke planten daarom pas verwijderen wanneer deze al volgroeid waren, tegenwoordig zijn er zaden te koop (gefeminiseerd) die alleen vrouwelijke planten voortbrengen. Om in de natuur vruchtbare zaden te kunnen produceren moeten vrouwelijke planten bevrucht worden met pollen van de mannelijke bloem. Om het opvangen van de pollen uit de lucht te vergemakkelijken produceert de vrouwelijke plant een kleverige hars aan haar bloemtoppen (Zie § 1.2). De hars beschermt de zaden ook tegen hitte en insecten. Wanneer de vrouwelijke bloem eenmaal bevrucht is neemt de productie van hars af.

Wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat er biologisch gezien maar één soort cannabis bestaat, de *Cannabis sativa*, en dat alle andere variëteiten daarvan zijn afgeleid (Small, 1979). Soms worden drie soorten onderscheiden: de *Cannabis sativa*, waartoe de meeste vezelsoorten behoren, de *Cannabis indica* of *afghanica* en de *Cannabis ruderalis*, waartoe alle verwilderde soorten behoren. Wetenschappelijk gezien is er echter slechts sprake van één soort met twee duidelijk van elkaar verschillende fenotypen. Het eerste fenotype is een snel groeiende plant die met name voorkomt boven de 30e breedtegraad; binnen dit fenotype is er een belangrijk verschil in de concentratie cannabinoïden tussen de mannelijke en vrouwelijke planten. De vrouwelijke plant bevat

altijd een grotere hoeveelheid cannabinoïden (Zie § 1.3) dan de mannelijke plant; binnen dit fenotype overheerst cannabidiol boven tetrahydrocannabinol (THC). Het tweede fenotype bestaat uit variëteiten die minder snel groeien en die met name voorkomen in de warmere zones beneden de 30e breedtegraad. In dit fenotype bevatten zowel mannelijke als vrouwelijke planten hoge concentraties THC. Oorspronkelijk was het zo dat het noordelijke fenotype met name werd gekweekt vanwege de vezelproductie en het zuidelijke fenotype vanwege de psychoactieve bestanddelen.

Genetische aspecten zijn belangrijk voor het uiteindelijk gehalte aan cannabinoïden in een plant (Small, 1979; Mahlberg & Kim, 1992). Ook warmte is van belang voor een hoog THC-gehalte, maar dit is ondergeschikt aan de genetische bijdrage. Planten die in een warme omgeving opgroeien beschikken in het algemeen over meer THC. Gedeeltelijk is dat te verklaren uit het feit dat onder warmere condities, de lagere bladeren uitdrogen en afvallen waardoor de THC zich concentreert in de hogere delen van de plant.

De hoeveelheid THC die een cannabisplant produceert is behalve van genetische factoren afhankelijk van diverse landbouwkundige factoren zoals licht, bodem, en de manier waarop de planten worden geoogst. In een warme en droge atmosfeer produceert de cannabisplant meer THC-bevattende harsen, terwijl ze in gematigde omstandigheden, juist meer vezels zal produceren. Cannabisproducten afkomstig van binnenkweek zullen daarom meer THC bevatten dan soortgelijke producten afkomstig van buitenkweek.

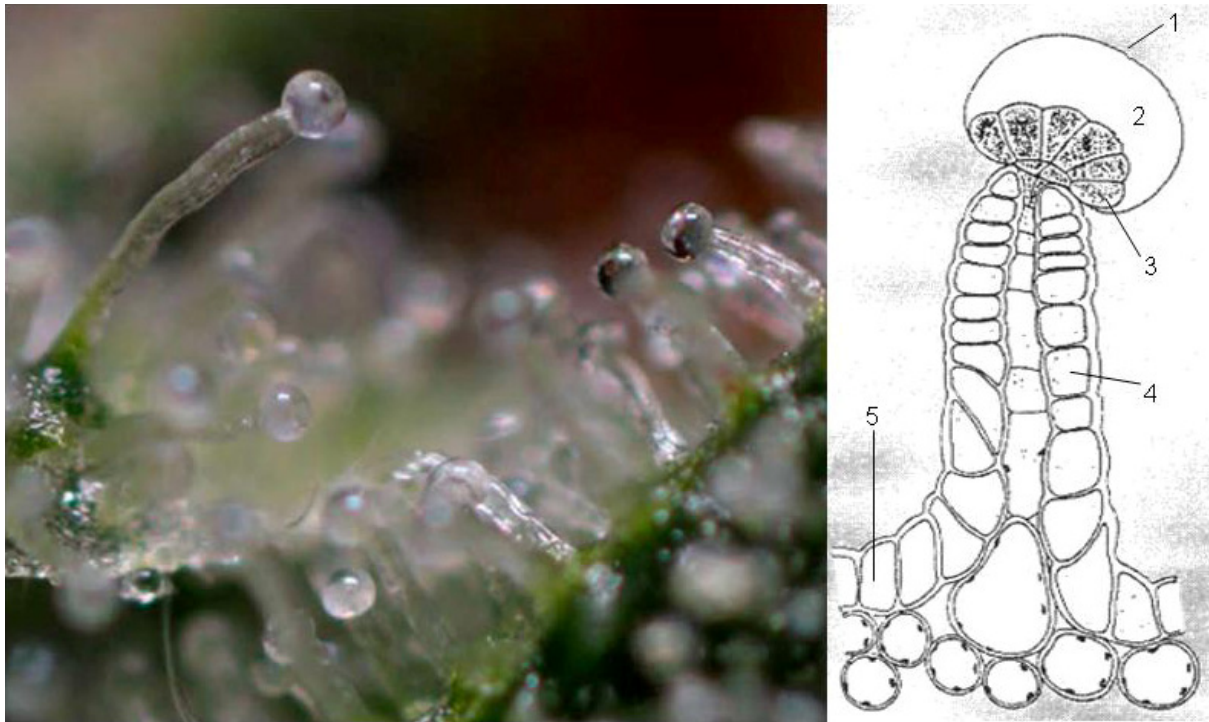
Met name de onbevruchte vrouwelijke bloemen bevatten veel THC-houdende harsen, veel meer dan bevruchte vrouwelijke bloemen. Zodra een vrouwelijke bloem is bevrucht met de pollen van de mannelijke plant stopt zij met de aanmaak van de THC-bevattende harsen. Door tijdig de mannelijke planten te verwijderen, of door alleen vrouwelijke planten te kweken, bv. via stekken of door zaden te gebruiken die alleen vrouwelijke planten voortbrengen, voorkomt men dat de vrouwelijke planten bevrucht kunnen worden. Door vervolgens alleen de bloemtrossen van deze onbevruchte vrouwelijke bloemen te oogsten en te drogen verkrijgt men een marihuanavariant zonder zaden met hogere concentraties THC. Deze marihuanavorm staat bekend als sinsemilla (sin = zonder; semilla = zaad).

## **1.2 De harsklieren: trichomen**

De oppervlaktelaag, de epidermis, van volwassen cannabisplanten is bezaaid met haarvormige kliertjes, de trichomen (Figuur 1.1). Met name de vrouwelijke bloemen bevatten veel van deze trichomen. Eigenlijk zijn het haarvormige uitstulpingen met aan de top enkele kliercellen die bedekt worden door een holte waarin de afscheidingsproducten van deze kliercellen worden opgevangen. Deze holte is van de buitenwereld afgescheiden door een waslaag. Ook THC en andere cannabinoïden stapelen zich hierin op. Omdat cannabinoïden niet voorkomen in de kliercellen van de haarkliertjes wordt aangenomen dat de cannabinoïden uit haar precursoren, de terpenen en fenolen, worden gevormd aan de rand van deze cellen en direct aan de secretoire ruimte worden afgegeven. Hier hechten de afscheidingsproducten zoals de cannabinoïden zich aan de celwanden, het oppervlak van secretoire blaasjes, aan vezelachtige structuren aan de oppervlakte van de kliercellen en aan de waslaag. De sterke hechting van THC en de andere cannabinoïden aan deze cellulaire structuurcomponenten, doet vermoeden dat het eerder gaat om een chemische binding dan dat de cannabinoïden zich vrijelijk in de secretoire ruimte kunnen bewegen. Ook in de celwanden van andere cellen van de

cannabisplant wordt THC aangetroffen. Dat betekent dat in principe alle cellen van de cannabisplant in staat zijn om cannabinoïden zoals THC te produceren. De genen die nodig zijn voor de productie van THC komen in alle cellen van de cannabisplant voor, alleen de cellen van de haarkliertjes produceren grote hoeveelheden. Planten die door mutaties of door bepaalde kweekmethoden minder haarkliertjes bezitten bevatten aanzienlijk minder cannabinoïden.

Overigens betekent de aanwezigheid van veel klierhaartjes ook weer niet automatisch dat de plant veel THC produceert, het kan ook zijn dat deze juist veel CBD produceert (Zie §1.3).



**Figuur 1.1** Elektronenmicroscopische opname van de haarkliertjes, de trichomen, van de cannabisplant (Bron: [www.THCfarmer.com](http://www.THCfarmer.com)). Rechts een schematische weergave (Bron: Briosi en Tognini, 1894). 1 = waslaag; 2 = excretieruimte; 3 = kliercellen; 4 = halscellen; 5 = epidermiscellen.

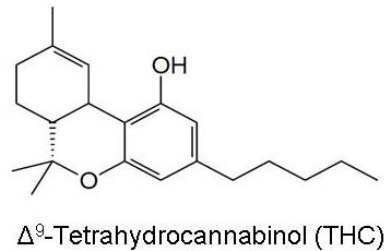
Van oorsprong wordt hashish (hasj of Charas) gemaakt door de hars met de daarin voorkomende cannabinoïden van de plant te wrijven en te schudden en samen te persen tot een compacte massa. Harsklieren met cannabinoïden en terpenen zijn mogelijk een vorm van aanpassing van de plant aan het milieu. Het beschermt de plant tegen schimmels, insecten en tegen vraat door dieren, maar ook tegen uitdroging door de wind en de zon.

### 1.3 Cannabinoïden: $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol, cannabidiol en cannabinol

Inmiddels zijn uit de cannabisplant, *Cannabis sativa*, meer dan 500 verbindingen geïsoleerd (El-Sohly and Slade, 2005; Radwan e.a., 2009), iets meer dan 100 hiervan behoren tot de cannabinoïden (Mehmedic e.a., 2010). Cannabinoïden vormen een groep van biologisch actieve verbindingen die structureel verwant zijn. De cannabinoïden worden ingedeeld in drie groepen: endogene cannabinoïden (endocannabinoïden), synthetische can-

nabinoïden en phytocannabinoïden. Phytocannabinoïden zijn cannabinoïden die door planten worden aangemaakt. Overigens geldt dat alleen voor de cannabisplant, tot op heden zijn deze verbindingen nooit in andere plantensoorten aangetroffen. De belangrijkste cannabinoïden, dat wil zeggen die welke in de hoogste concentraties in de cannabisplant voorkomen, zijn:  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol ( $\Delta^9$ -THC), cannabidiol en cannabinal.

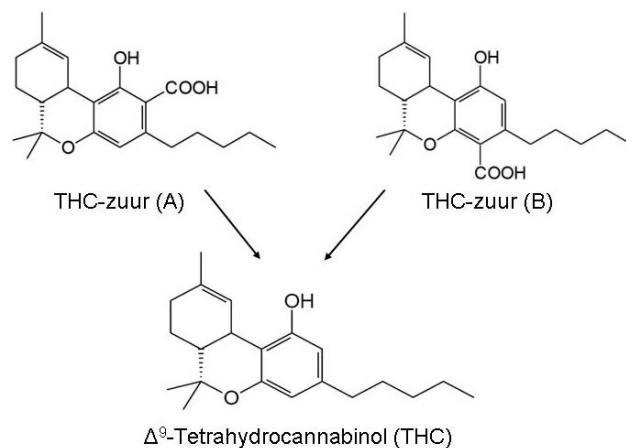
**Figuur I-2** Structuurformule van  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol (THC).



Van de cannabinoïden zijn  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol ( $\Delta^9$ -THC) en  $\Delta^8$ -tetrahydrocannabinol ( $\Delta^8$ -THC) de enige twee die alle psychoactieve effecten van marihuana kunnen opwekken (Grotenhermen, 1999). Omdat de hoeveelheid  $\Delta^8$ -THC in de cannabisplant ten opzichte van  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol te verwaarlozen is wordt de sterkte van de psychoactieve effecten van de cannabisplant in de praktijk gerelateerd aan de concentratie  $\Delta^9$ -THC. Hoewel de concentratie THC voor de gebruiker een belangrijke indicatie is voor de kwaliteit van cannabisproducten is dit niet de enige factor. Je kunt het vergelijken met alcohol in rode wijn. Hoewel de hoeveelheid alcohol in rode wijn verantwoordelijk is voor het "psychoactieve" effect van de wijn, zijn andere stoffen verantwoordelijk voor de geur, de kleur en de smaak ervan. Deze eigenschappen zijn minstens even belangrijk voor de kwaliteit (Niesink e.a., 2008).

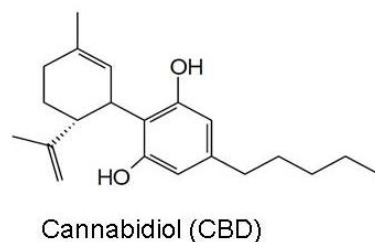
In de hennepplant is  $\Delta^9$ -THC slechts voor een klein deel in vrije vorm aanwezig. Het grootste deel van de stof is aanwezig in de vorm van zuren (THC-zuren) die bij verhitting, bijvoorbeeld door roken of koken, spontaan tot  $\Delta^9$ -THC decarboxyleren.

**Figuur I-3 Omzetting van cannabiszuren in  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol ( $\Delta^9$ -THC)**



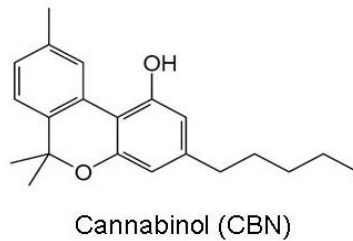
Omdat de gebruiker in de praktijk wordt blootgesteld aan de totale hoeveelheid  $\Delta^9$ -THC wordt in dit onderzoek de totale hoeveelheid  $\Delta^9$ -THC in de aangekochte cannabismonsters bepaald. Hiervoor wordt de cannabis tijdens het analyseproces zodanig verhit dat alle THC-zuren worden omgezet in vrije THC. Hoewel de meeste andere cannabinoïden zelf niet psychoactief zijn, of slechts in beperkte mate, zijn sommige in staat de effecten van THC te versterken of juist te remmen.

**Figuur I-4 Structuurformule van cannabidiol (CBD).**



Behalve THC bevat de hennepplant ook twee andere in meetbare concentraties voorkomende cannabinoïden, *cannabidiol (CBD)* en *cannabinol (CBN)*. In de natuur komen  $\Delta^9$ -THC en CBD het meest voor. Cannabidiol is evenals  $\Delta^9$ -THC in bijna alle cannabisvariëteiten aanwezig. Afhankelijk van de variëteit kan CBD van 0 tot 95% bijdragen aan de totale hoeveelheid cannabinoïden in een plant. De hennep die gebruikt wordt voor vezelproductie bevat over het algemeen meer CBD dan  $\Delta^9$ -THC. CBD is zelf niet psychoactief, maar in combinatie met  $\Delta^9$ -THC kan het bepaalde aspecten van een high versterken of verzwakken. CBD kan ook enkele farmacologische effecten van THC verminderen, de stof heeft echter veel minder affiniteit tot de CB<sub>1</sub>- en CB<sub>2</sub>-receptor dan THC (Chesworth e.a., 2009; Long e.a., 2009).

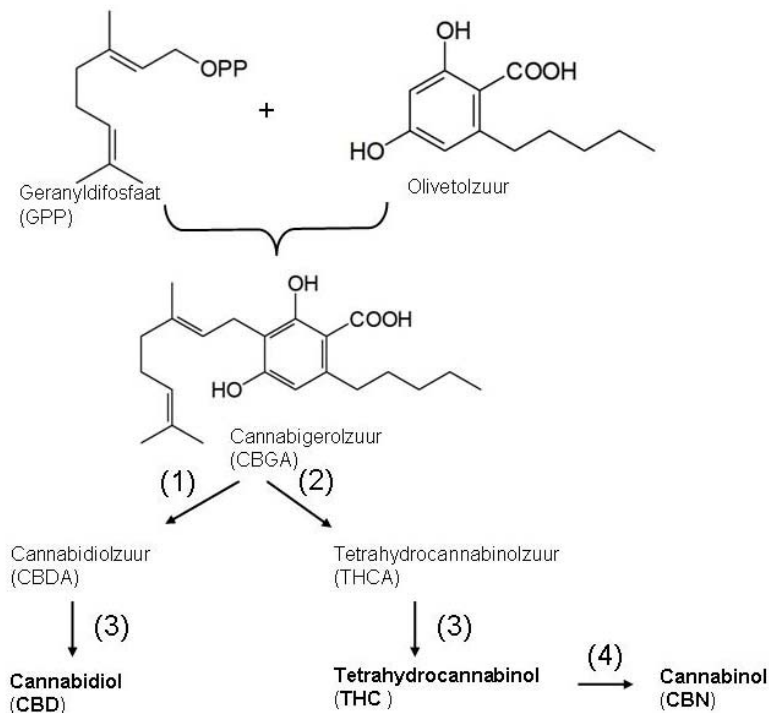
**Figuur I-5 Structuurformule van cannabinol (CBN).**



*Cannabinol* wordt niet door de hennepplant zelf gemaakt, maar is een degradatieproduct van  $\Delta^9$ -THC.  $\Delta^9$ -THC kan geoxideerd worden tot CBN. Verse cannabisproducten bevatten slechts weinig CBN (Ross en ElSohly, 1997). Cannabinol heeft zelf geen psychoactieve werking. De concentratie ervan in een hennepproduct geeft aanwijzingen over de oorspronkelijke hoeveelheid  $\Delta^9$ -THC.

#### **1.4 De biosynthese van cannabidiol (CBD) en tetrahydrocannabinol (THC)**

Tot 1964 werd aangenomen dat THC in de cannabisplant werd gevormd door omzetting van CBD. CBD zelf zou worden gevormd uit een monoterpeen en olivetol of olivetolzuur en alle andere cannabinoiden zouden op hun beurt ontstaan uit CBD. In 1964 toonden Gaoni en Mechoulam aan dat de stof cannabigerolzuur (cannabigerolic acid; CBGA) de precursor is van CBD (Gaoni and Mechoulam, 1964). CBG zelf wordt in de cannabisplant gevormd door de condensatie van geranylfosfaat (geranylphosphate; GPP) met olivetol of olivetolzuur (Figuur 6). Vervolgens concludeerden Mechoulam en collega's dat zowel CBD als THC en CBN afzonderlijk werden gevormd uit CBG; alleen de wijze waarop en het enzym dat voor de omzettingen verantwoordelijk is verschillen (Mechoulam, 1970). In figuur 1.6 zijn de belangrijkste biosynthesestappen van CBD en THC weergegeven. Het is opvallend dat in de plant niet de vrije fenolen, maar de carboxzuren van CBD en THC worden gevormd. De carboxylgroep (-COOH) is niet erg stabiel en onder invloed van hitte of licht verdwijnt deze snel in de vorm van CO<sub>2</sub>, waarna de neutrale cannabinoiden CBD en THC ontstaan. Het feit dat CBD en THC een gemeenschappelijke precursor hebben betekent ook dat planten niet  $\hat{e}$ n veel THC  $\hat{e}$ n veel CBD kunnen bevatten. De verhouding van de omzettingenzymen CBDA synthase en  $\Delta^9$ -THC synthase bepaalt uiteindelijk of een plant veel THC of veel CBD aanmaakt uit de voorhanden zijnde CBGA. Die verhouding is genetisch bepaald (voor review: Hazekamp e.a., 2010).



**Figuur I-6 Biosynthese van  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol en cannabidiol in de cannabisplant uit hun gemeenschappelijke precursor cannabigerolzuur (CBGA). (1) = CBDA synthase; (2) =  $\Delta^9$ -THC synthase; (3) = decarboxylering; (4) = oxygenatie van THC tot CBN.**

## 1.5 Cannabidiol versus tetrahydrocannabinol

In 1940 beschreven Adams en medewerkers voor het eerst de isolatie van een cannabinoïdachtige structuur uit het extract van de cannabisplant (Adams e.a., 1940). In 1963 waren Mechoulam en Shvo in staat om de structuur van deze stof, cannabidiol, op te helderen (Mechoulam en Shvo, 1963). Tot begin jaren 70 werden geen farmacologische effecten van CBD gerapporteerd. Wel was het al snel duidelijk dat CBD geen "cannabisachtige" effecten veroorzaakte, het bleek een niet-psychoactieve stof te zijn. De interesse in onderzoek naar cannabis nam pas weer toe in het begin van de jaren negentig. Dit kwam door de ontdekking van specifieke receptoren voor de cannabinoïden in het zenuwstelsel en de daaropvolgende isolatie van een endogeen cannabinoïde, het anandamide. Daarna is het aantal publicaties over cannabis zienderogen gestegen, maar pas sinds de millenniumwisseling groeide ook de belangstelling voor CBD (Zuardi, 2008). Aanvankelijk werd aangenomen dat alleen THC farmacologisch actief was omdat alleen die stof de effecten van cannabis in diermodellen en de mens kon nabootsen (Mechoulam en Carlini, 1978). Het idee dat CBD geen farmacologische eigenschappen had veranderde met de waarneming dat de activiteit van cannabis in diermodellen sterk verschilde, iets dat niet alleen kon worden toegeschreven aan de verschillende hoeveelheid THC in de cannabis. Daarop ontstond het vermoeden dat andere cannabinoïden, zoals CBD, de effecten van THC kunnen beïnvloeden. Hoewel aanvankelijk dus het idee bestond dat CBD een inactief cannabinoïde was zijn er inmiddels publicaties over anticonvulsieve en angstremmende eigenschappen van CBD, ook werden effecten tegen misselijkheid, antioxidatieve eigenschappen en als mogelijk geneesmiddel bij reumatoïde artritis beschreven (voor reviews, zie

Mechoulam e.a., 2002; Mechoulam e.a., 2007; Zuardi, 2008). Het lijkt er inmiddels op dat CBD verantwoordelijk is voor een deel van de “positieve” effecten van cannabis (Zuardi e.a., 2006; Mechoulam e.a., 2007; Russo en Guy, 2006; Scuderi e.a., 2009).

Ook bij de psychotogene<sup>2</sup> effecten van cannabis lijkt CBD een belangrijke rol te spelen. Epidemiologisch onderzoek heeft aangetoond dat cannabisgebruik, in ieder geval gebruik tijdens de adolescentie, een belangrijke risicofactor is voor het ontstaan van schizofrenie op latere leeftijd (voor reviews: Moore e.a., 2007; CAM, 2008; Bossong en Niesink, 2010). Cannabis met een hoog THC-gehalte lijkt daarbij een hoger risico te vormen dan cannabis met een lage THC-concentratie. Nog belangrijker lijkt echter de verhouding THC/CBD te zijn. Des te lager het CBD-gehalte, des te hoger het risico.

Uit onze jaarlijkse metingen blijkt dat nederwiet meer  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol (THC) bevat dan de wiet uit de jaren negentig. Waar minder aandacht aan besteed is, maar wat ook uit deze metingen is gebleken, is dat cannabidiol (CBD) nauwelijks voorkomt in nederwiet. De afwezigheid van CBD lijkt een belangrijke rol te spelen in de ontwikkeling van psychoses. Laboratoriumstudies hebben aangetoond dat pure, synthetische, THC een voorbijgaande psychose veroorzaakt bij 40 tot 50 procent van de gezonde mensen (D'Souza et al, 2009). In tegenstelling tot THC lijkt CBD een antipsychotisch effect te hebben. Onderzoek bij mensen wijst in die richting, alleen zijn er nog maar weinig mensen onderzocht.

## 1.6 Nederwiet

In Nederland stamt het gebruik van cannabis als genotmiddel uit de jaren zeventig. In de beginjaren ontstonden de eerste coffeeshops, zoals Sarassani in Utrecht en Mellow Yellow, Rusland en The Bulldog in Amsterdam. In die eerste jaren werd bijna alle in Nederland gebruikte cannabis, toen nog voornamelijk hasj, geïmporteerd. In de jaren tachtig werd steeds meer wiet in Nederland zelf gekweekt, deze in Nederland gekweekte cannabis wordt ook wel nederwiet genoemd. Oorspronkelijk was deze nederwiet volgens de gebruikers van zeer slechte kwaliteit. Gaandeweg slaagden kwekers erin om varianten te kweken die de concurrentie met buitenlandse wiet aankonden. Een belangrijke eigenschap van nederwiet is dat ze geschikt is om binnenshuis of in kassen gekweekt te worden. Voor een uitgebreid overzicht over oorsprong en achtergrond van nederwiet verwijzen we naar de introductie van The Cannabible (R.C. Clarke in: King, 2001). Hier volstaan we met een korte samenvatting.

Omdat marihuana verboden was, maar er voldoende vraag bestond, hebben in de jaren zeventig, met name in de Verenigde Staten en Canada velen zich beziggehouden met de illegale kweek van marihuanaplanten. De oorspronkelijk gebruikte variëteiten waren allemaal sativa varianten, dat wil zeggen dat de planten afkomstig waren van de plant *Cannabis sativa*. In de jaren zeventig werden vrijwel alle planten buiten gekweekt. In de Verenigde Staten (her)ontdekte men toen ook het principe van de sinsemilla. In het midden van de jaren zeventig bestond het merendeel van de thuisgekweekte marihuana in de Verenigde Staten uit sinsemillaplanten (zie § 1.1).

Een groot probleem voor de illegale kwekers was dat de planten altijd in dezelfde tijd, nazomer en vroege herfst, geschikt waren om te oogsten. Daarbij speelde dat de

---

<sup>2</sup> Psychotogeen = psychose inducerend.

gebruikte sativas enorm hoog konden worden, sommige planten bereikten zelfs hoogtes van vier tot vijf meter, en waren daarmee een gemakkelijk doelwit voor opsporingsdiensten. Dit was één van de redenen waarom men probeerde kleinere varianten te ontwikkelen. Een manier waarop men kleinere planten kon kweken was door ze te kruisen met de veel kleinere *Cannabis indica*. Zaden van deze variëteit konden worden verkregen uit Afghanistan en later, na de Russische inval in 1979, uit Pakistan. Probleem was dat de cannabis afkomstig van de oorspronkelijke *Cannabis sativa* veel sterker was en volgens kenners ook veel beter van kwaliteit (smaak, geur en dergelijke). Door het kruisen van sativa en indica variëteiten bestond binnen korte tijd de gehele Noord-Amerikaanse marihuanapopulatie uit sativa/indica hybriden en kwamen pure sativa planten nog maar nauwelijks voor. Wanneer bij selectie en kweek van marihuanaplanten niet voldoende zorgvuldigheid wordt betracht, veranderen de planten binnen enkele generaties al gauw in onkruidachtige planten met weinig smaak, geur en psychoactieve stoffen. De nieuwe hybride planten bleken ook gevoelig voor ziekten zoals virussen en schimmels.

In 1978 brachten Nederlanders voor het eerst zaden mee uit de Verenigde Staten. De eerste goede zaden werden rond 1980 geïmporteerd. Begin jaren tachtig begonnen Nederlandse kwekers op basis van Amerikaanse vrouwelijke marihuanaplanten nieuwe hybride soorten te kweken. In het begin bevatten de in Nederland gekweekte Amerikaanse planten bijna geen THC, maar hadden wel een zeer penetrante geur. Ze werden vanwege deze geur aangeduid als 'skunk'. Overigens is het niet de THC die verantwoordelijk is voor de typerende geur van cannabis, de geur is afkomstig van bepaalde aromatische verbindingen die eveneens in het hars van de hennepplant aanwezig zijn. Door samenwerking en informatie-uitwisseling tussen de verschillende kwekers groeiden er in 1985 in Nederlandse kassen diverse in de Verenigde Staten ontwikkelde cannabissoorten. De bekendste waren: Skunk #1, Early Pearl, Original Haze, Northern Lights en Holland's Hope.

Halverwege de jaren tachtig introduceerde het bedrijf, Sensi Seeds, een grootschalige kloontechniek. Dit resulteerde erin dat de productie van kiemplanten belangrijker werd dan de productie van zaden. Door de kwaliteit van de wiet afkomstig van deze planten steeg de verkoop van nederwiet van jaar tot jaar: dit ging ten koste van de verkoop van geïmporteerde hasj. Sinds 1996 was de verkoop van nederwiet twee keer zo hoog dan die van hasj (B. Dronkers, in: Rosenthal, 2001). In de begintijd lag het accent op het kweken van planten met een voldoende hoog THC-gehalte. Toen eenmaal een voldoende sterkte was bereikt verschoof het accent bij het veredelen steeds meer van sterkte naar smaak, geur, kleur en uiterlijk. Was de kwaliteit van de eerste nederwiet volgens kenners nog zeer slecht, door toepassing van diverse kruis-, kweek- en kloontechnieken is men er in geslaagd om nederwietvariëteiten te kweken die sterker en kwalitatief beter zijn dan de oorspronkelijke Amerikaanse moederplanten. Nederlandse cannabiszaden worden inmiddels geëxporteerd over de hele wereld.

In tabel I-1 staan de THC- en CBD-gehalten weergegeven van de vijf nederwietsoorten die de afgelopen 5 jaar (2006-2011) het meest in onze steekproeven voorkwamen. De gemiddelde THC-gehalten van deze soorten verschilden onderling niet. Dat geldt ook voor de hoeveelheid CBD. Alle vijf soorten hebben relatief lage CBD-gehalten van gemiddeld 0,3%. In de laatste kolom staat weergegeven wat het THC-gehalte van deze variëteiten volgens de verkopers van deze zaden is. Meestal wordt een range van 15-20% aangegeven, dat komt overeen met onze bevindingen.

**Tabel I.1 Meest voorkomende nederwietsoorten in de THC-monitor. Weergegeven zijn de gemeten THC- en CBD-gehalten en de hoeveelheden welke deze soorten in theorie zouden kunnen opbrengen volgens de verkoopinformatie van de zaadhandelaar.**

Variëteit (n)	THC-gehalte gem. ± s.d.	CBD-gehalte mediaan (min.-max.)	THC-gehalte
White Widow (136)	15,9 ± 4,2	0,30 (0,0 – 10,2)	15-20% Hanf-samen <sup>1)</sup> 16,6% Green House
Haze (30)	16,5 ± 3,0	0,35 (0,0 – 0,5)	15-20% Hanf-samen
Power Plant (29)	17,8 ± 3,3	0,30 (0,0 – 0,5)	15% Dutch Passion
Amnesia Haze (26)	16,5 ± 3,4	0,30 (0,0 – 0,6)	> 15% Rhinoseeds 20% Attitude Seedbank
Bubble Gum (24)	17,3 ± 4,2	0,30 (0,2 – 0,6)	"High" Serious Seeds 15-20% Weed Seeds

<sup>1)</sup> Naam Internet zaadhandel.

## 2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

De centrale vraag van dit onderzoek is: "Hoe hoog is het THC-gehalte in hasj en wiet die in Nederlandse coffeeshops worden verkocht?"

Deelvragen zijn:

- Hoe hoog zijn de THC-gehalten van in Nederland gekweekte cannabisproducten (nederwiet) en zijn deze significant verschillend van die welke uit het buitenland worden geïmporteerd?
- Welke veranderingen hebben zich in de afgelopen jaren voorgedaan?
- Hoe hoog zijn de CBD- en CBN-concentraties in nederwiet en nederhasj, en verschillen deze van die van geïmporteerde wiet en hasj?

Op de eerste deelvraag is ook in de voorgaande onderzoeken een antwoord verkregen (Niesink e.a., 2000 t/m 2008; Rigter e.a., 2009, Rigter en Niesink, 2010 en Pijlman e.a., 2005). De tweede deelvraag kan beantwoord worden door de gevonden THC-gehalten te vergelijken met eerder in Nederland en inmiddels ook in het buitenland uitgevoerd onderzoek en door de resultaten van opeenvolgende jaren onderling te vergelijken. De CBD- en CBN-analyses geven een antwoord op de laatste vraag.

### 2.1 Monstername

Voor dit onderzoek zijn 50 coffeeshops uit het totaal van Nederlandse coffeeshops *at random* geselecteerd. Op de hiervoor gebruikte geactualiseerde lijst van Bureau Intraval stonden op het moment van selectie de namen en adressen van 666 in Nederland door de lokale overheden gedoogde coffeeshops (Bieleman en Nijkamp, 2010). De steekproeftrekking werd uitgevoerd door het bureau Intraval zelf met behulp van de SPSS-routine Sample.

Iedere coffeeshop werd bezocht door twee medewerkers. Dit werd gedaan omdat volgens AHOJ-G criteria per bezoeker van een coffeeshop per dag niet meer dan 5 gram cannabisproduct verkocht mag worden, ongeacht de sterkte en ongeacht de soort. De medewerkers waren voorzien van een identiteitsbewijs, een kopie van de ontheffing van de Opiumwet voor dit onderzoek, een afvinklijst van de monsters ten behoeve van het opiumverlof en een brief waarin de medewerking werd gevraagd voor het onderzoek. Aan de beheerder/exploitant van de coffeeshop werd eerst gevraagd naar de "menukaart". Vervolgens werd gevraagd welke kwaliteit nederwiet het meest populair was, *in casu* het meest werd verkocht. Ook werd gevraagd naar de soort nederwiet die als het "sterkste" werd beschouwd<sup>3</sup>. Indien aanwezig werd van de betreffende kwaliteiten één portie aan-

---

<sup>3</sup> In de praktijk bleek de sterkste wiet-variant meestal ook de meest verkochte (meest populaire) variant te zijn (Niesink e.a., 2001).

geschapt<sup>4</sup>. Per monster werd gevraagd naar een standaardportie<sup>5</sup>. Ook werd 1 portie nederhasj gekocht, wanneer dit niet aanwezig was werd 1 portie hasj van de meest populaire kwaliteit geïmporteerde hasj aangeschaft. Ook werd 1 portie geïmporteerde wiet gekocht. Niet iedere coffeeshop verkoopt geïmporteerde wiet en nederhasj. In gevallen waarin een bepaalde soort niet in het assortiment voorkwam werd een extra monster van een ander product aangeschaft.

In principe werden per geselecteerde coffeeshop 4 cannabismonsters aangekocht, bestaande uit 1 gebruikseenheid van de meest verkochte nederwiet, 1 gebruikseenheid wiet van buitenlandse afkomst, 1 gebruikseenheid hasj en 1 gebruikseenheid van de sterkste kwaliteit Nederlandse of geïmporteerde wiet. Nadat de transactie was afgesloten en de monsters waren betaald werd aan de beheerder meegedeeld dat de monsters bedoeld zijn voor wetenschappelijk onderzoek in het kader van de volksgezondheid. Eventueel werd de brief waarin om medewerking wordt gevraagd overhandigd. Vervolgens werd aan de beheerder gevraagd of deze bereid is enkele vragen over de aangeschafte monsters te beantwoorden. Indien hierop bevestigend werd geantwoord, werden de volgende vragen gesteld:

- Wat is de naam van de zojuist aangeschafte cannabismonsters en zijn deze uit Nederland of het buitenland afkomstig?
- Weet u iets meer over de kweek van deze monsters?
- Zijn de planten waarvan deze hasj- of wietmonsters afkomstig zijn buiten of binnen gekweekt?
- Betreft het hydrocultuur?
- Zijn de planten op een biologische wijze gekweekt? Biologisch wil hier zeggen dat de planten gekweekt zijn zonder gebruik te maken van chemische bestrijdingsmiddelen.
- Heeft u zelf nog vragen of opmerkingen?

## 2.2 Chemische analyse

Met ingang van 2010 worden de chemische analyses van de cannabismonsters uitgevoerd door DSM-Resolve in Geleen. De cannabis- en hasjmonsters zijn geanalyseerd met behulp van een gaschromatograaf gekoppeld aan een vlamionisatie detector (GC-FID). Voor de analyse van de cannabismonsters werden eerst de grove delen zoals takjes verwijderd<sup>6</sup> waarna de monsters werden vermalen met behulp van een mortier en vijzel. Voor analyse werd 50 - 100 milligram vers gemalen materiaal ingewogen en ultrasoon geëxtraheerd met een organische interne standaardoplossing. Na extractie werden de extracten gecentrifugeerd; de bovenstaande heldere vloeistof werd overgebracht in een schone buis. Het residu werd vervolgens nogmaals geëxtraheerd. Na centrifugeren werden de twee heldere extracten samengevoegd en geanalyseerd met behulp van GC-FID.

De gehalten  $\Delta^9$ -THC, CBD en CBN in de monsters werden bepaald met behulp van een zogenaamde interne standaard methode. Controle van de interne kalibratiefactoren vond plaats met behulp van drietal kalibratiestandaarden die in drievoud werden geanalyseerd vóór en ná het meten van elke monsterset. Elk tiende monster werd in duplo geanaly-

---

<sup>4</sup> In tegenstelling tot de onderzoeken in de eerste jaren werden in de latere onderzoeken geen duplo's aangeschaft.

<sup>5</sup> In veel coffeeshops liggen reeds voorverpakte gebruikerseenheden klaar. Zo'n gebruikerseenheid bestaat meestal uit een bepaalde hoeveelheid voor een afgerond geldbedrag, b.v. een portie van 5 of 10 euro.

<sup>6</sup> Ook gebruikers van wiet verwijderen eerst de houtige delen en zaden.

seerd, de overige monsters in enkelvoud. De variatie coëfficiënt (CV %) van de resultaten van de duplo metingen is circa 4%. Tevens zijn ter controle 3 verschillende referentie cannabis monsters, afkomstig van het Bureau Medicinale Cannabis, in drievoud geanalyseerd. De resultaten ( $\Delta^9$ -THC) komen goed overeen (verschil kleiner dan 5%) met de resultaten zoals vermeld door het Bureau Medicinale Cannabis.

## 2.3 Verwerking van de gegevens

De statistische analyses zijn uitgevoerd met behulp van SPSS 15.0 voor Windows. Toetsen zijn tweezijdig uitgevoerd met  $\alpha = 0.05$ , tenzij anders vermeld. Voor alle cannabismonsters<sup>7</sup> samen en voor de wiet en hasjmonsters en voor ieder product afzonderlijk (nederwiet, buitenlandse wiet, nederhasj, sterkste wiet en buitenlandse hasj) zijn gemiddelden ( $\pm$  SEM) berekend voor de prijs, het aantal milligrammen monster en het percentage  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol.

Voor de vergelijking van prijs en gewicht van wiet- en hasjmonsters is gebruik gemaakt van de two sample Student-t test. Voor het vergelijken van variabelen van meer dan twee producten werd een oneway ANOVA test uitgevoerd, met behulp van de Student Newman Keuls (SNK) test werden *post hoc* analyses uitgevoerd. Tevens is met een two-sample Student t-test de prijs per gram nederwiet in Amsterdam vergeleken met die in de rest van het land.

Omdat de waarden voor cannabidiol (CBD) en cannabinoïl (CBN) voor de meeste producten niet normaal verdeeld zijn, zijn hiervoor de mediaan en de hoogste en laagste waarde bepaald. Voor onderlinge vergelijkingen werd gebruik gemaakt van niet-parametrische toetsen (Mann-Whitney U test met Z waarde benadering).

Correlaties tussen prijs en percentage  $\Delta^9$ -THC werden berekend en geanalyseerd met behulp van de Pearson correlatiemethode.

De hier beschreven metingen zijn het resultaat van een twaalfde monsternamen. Een soortgelijke steekproefname en analyse vond voor het eerst plaats in 1999/2000 (Niesink e.a. 2000). De gegevens van de huidige steekproef en analyse zijn vergeleken met die van de vorige steekproeftrekkingen en analyses. Daartoe is gebruik gemaakt van een ANOVA met jaar en eventueel cannabisproduct als factor; om verschillen tussen groepen te kunnen vergelijken werd een *post hoc* SNK analyse toegepast. Om tijdseffecten bij een bepaald product te onderzoeken werd daarna nog een ANOVA uitgevoerd met alleen tijd als factor.

---

<sup>7</sup> Met cannabis wordt hier bedoeld nederwiet, geïmporteerde wiet, nederhasj en geïmporteerde hasj tezamen; indien gesproken wordt van wiet dan wordt bedoeld nederwiet en geïmporteerde wiet samen en wanneer gesproken wordt van hasj dan wordt bedoeld nederhasj en geïmporteerde hasj samen.



### 3 Resultaten

Voor dit onderzoek werden 50 coffeeshops bezocht verspreid over het land. Figuur III-1 geeft een overzicht van de spreiding van deze coffeeshops over de verschillende provincies.

**Figuur III-1 Spreiding van de vijftig in het kader van het onderzoek bezochte coffeeshops.**



Bij drie van de bezochte coffeeshops kwamen naam en adres van de gebruikte lijst niet (meer) overeen met de situatie ter plekke. Twee overige shops waren op het moment van bezoek (nog) gesloten. In alle gevallen werd de dichtstbijzijnde coffeeshop in dezelfde straat, of een andere coffeeshop in de betreffende plaats, bezocht. Tabel III-1 geeft een overzicht van de aangeschafte cannabismonsters.

**Tabel III-1 Overzicht van de in het kader van het onderzoek aangeschafte cannabismonsters.**

Product	Monsters aangekocht in het kader van het onderzoek
Nederwiet (populairste soort)	65
Geïmporteerde wiet	19
Nederhasj	9
Geïmporteerde hasj	56
'Sterkste' (neder)wiet	49
Totaal	198

In 18 coffeeshops konden alle volgens het protocol gewenste monsters worden aangeschaft (d.w.z. 1 nederwietmonster van de sterkste en 1 van de meest populaire soort, 1 monster buitenlandse wiet en 1 monster (neder)hasj). In 31 coffeeshops was op het moment van bemonstering geen buitenlandse wiet te koop. In plaats daarvan is in 14 coffeeshops een extra hasjmonster, in 16 andere coffeeshops een extra nederwietmonster en in 1 geen extra monster aangeschaft. In 1 coffeeshop was slechts 1 soort nederwiet aanwezig en is een extra monster hasj aangeschaft.

### 3.1 Gewichten en aankooprijzen

Gemiddeld moest voor een gram cannabis, ongeacht de soort, €9,06 (SEM = 0,30; n = 198) worden betaald. De gemiddelde aankoopprijs voor een gram hasj was €9,87 die voor een gram wiet €8,67.

In tabel III-2 is te zien hoe de gemiddelde prijzen van de diverse producten onderling verschillen [ $F(4,193) = 110,8$ ;  $p < 0,001$ ]. Nederhasj is veel duurder dan één van de andere producten. De prijs van geïmporteerde wiet is goedkoper dan één van de andere producten. De prijs van een gram van de "sterkste" wiet (€10,87) was significant hoger dan die voor een gram van de meest "populaire" wiet (€8,30). De prijs van geïmporteerde hasj (€7,79) verschilde niet van die van de meest populaire nederwiet, maar was lager dan de meest "sterke" variant.

**Tabel III-2 Gewichten en prijzen van de aangekochte monsters per cannabisproduct. Weergegeven zijn gemiddelden ( $\pm$  SEM); n=aantal waarnemingen.**

Product	(n)	Gewicht per monster (mg)	Aankoopprijs per gram monster (€/gram)	Hoogste prijs per gram (€/gram)
Nederwiet (popul.)	65	942,5 $\pm$ 29,2	8,30 $\pm$ 0,2	15,87
Geïmporteerde wiet	19	1467,4 $\pm$ 153,2	4,24 $\pm$ 0,2	5,77
Nederhasj	9	683,3 $\pm$ 89,3	22,84 $\pm$ 2,4	30,61
Geïmporteerde hasj	56	1014,3 $\pm$ 47,2	7,79 $\pm$ 0,3	16,00
'Sterkste' wiet	49	923,3 $\pm$ 43,1	10,87 $\pm$ 0,3	16,39

Hoewel er bij de aankoop steeds van werd uitgegaan dat een gebruikerseenheid 1 gram bedroeg, tenzij anders vermeld, werd 16 keer (= 8%) minder dan de 'beloofde' hoeveelheid meegegeven en 17 keer (= 9%) meer dan de beloofde hoeveelheid. In de overige 165 gevallen (= 83%) verschilde de beoogde hoeveelheid minder dan 10% van de werkelijk meegekregen hoeveelheid.

Van de 123 cannabisproducten die afkomstig waren van in Nederland gekweekte planten (nederhasj, nederwiet en sterkste wiet) was 89% binnen gekweekt en 2% buiten. Van de rest van de monsters was dit niet bekend. Negen procent van de in Nederland gekweekte planten zou volgens de verkoper op basis van hydrocultuur zijn gekweekt en 10% in de volle grond. Van de meeste monsters (81%) was dit niet bekend. Van 13% van de in Nederland gekweekte monsters werd gezegd dat ze afkomstig waren van biologisch geteelde planten.

Van de geïmporteerde cannabisproducten zou het in 83% van de gevallen om buiten geteelde planten gaan, van de rest van de monsters was dit onbekend.

De prijs die voor één gram nederwiet in Amsterdam (€9,08) moest worden betaald verschilt van die in de rest van het land (€7,97) (dit geldt zowel voor de meest populaire als de verondersteld sterkste nederwiet;  $p < 0,05$ ). Voor nederhasj, geïmporteerde hasj en wiet moest in Amsterdam dezelfde prijs betaald worden als in de rest van het land. Tabel III-3 geeft een overzicht van de prijzen in Amsterdam ten opzichte van die in de rest van het land.

**Tabel III-3 Vergelijking van de prijzen van cannabisproducten (per gram) in Amsterdam met die in de rest van het land. Weergegeven zijn gemiddelden  $\pm$  SEM.**

Product	Amsterdam			n	Overig			n	
	aankoopprijs (€/gram)				aankoopprijs (€/gram)				
Nederwiet	9,08	$\pm$	0,44	19	7,97	$\pm$	0,23	46	$p < 0,05^{1)}$
Geïmporteerde wiet	4,66	$\pm$	0,99	5	4,09	$\pm$	0,91	14	n.s. <sup>2)</sup>
Nederhasj	25,75	$\pm$	4,37	5	19,19	$\pm$	8,73	4	n.s. <sup>2)</sup>
Geïmporteerde hasj	7,81	$\pm$	0,35	16	7,78	$\pm$	0,40	40	n.s. <sup>2)</sup>
'Sterkste' wiet	11,89	$\pm$	0,57	15	10,42	$\pm$	0,27	34	$p < 0,05^{1)}$

*n = aantal waarnemingen; 1) p-waarde van Student t-toets; 2) n.s. = niet significant.*

### 3.2 Percentages THC, CBD en CBN

Tabel III-4 geeft een overzicht van de gemiddelde THC-concentraties in de verschillende cannabisproducten weer. Ook staan in deze tabel de laagst en hoogst aangetroffen THC-waarden per cannabisproduct. In figuur III-2 zijn de individuele THC-gehalten per product grafisch weergegeven.

**Tabel III-4 Gemiddelde, laagste en hoogste THC-concentraties in de verschillende cannabisproducten.**

Product	n	Gemiddelde THC-concentratie (%)		Mediaan	Laagste THC-concentratie (%)		Hoogste THC-concentratie (%)	
Nederwiet	65	16,5	$\pm$ 0,5	16,7	6,8		23,2	
Geïmporteerde wiet	19	6,6	$\pm$ 0,6	6,4	2,0		12,0	
Nederhasj	9	29,6	$\pm$ 3,8	30,8	6,5		45,0	
Geïmporteerde hasj	56	14,3	$\pm$ 0,8	14,3	1,7		28,4	
'Sterkste' wiet	49	17,0	$\pm$ 0,5	17,8	5,8		22,2	

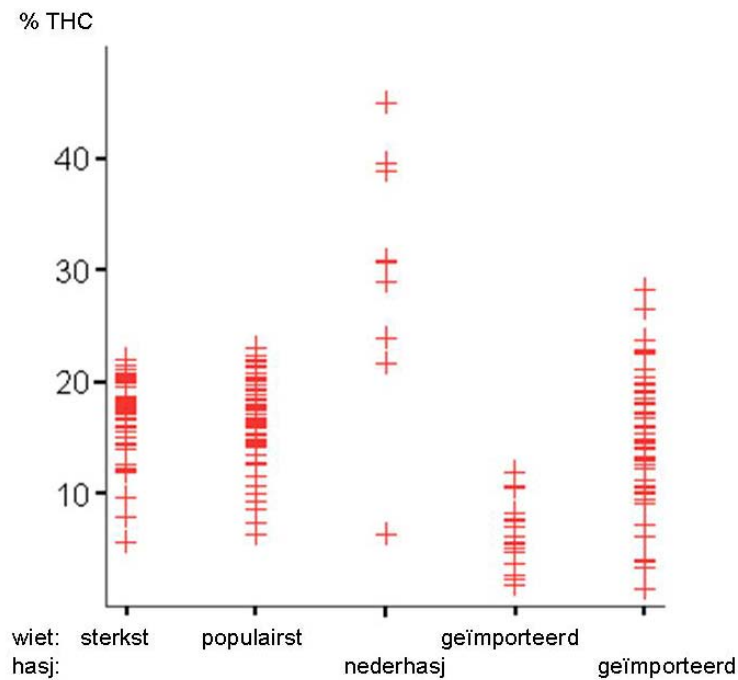
*Weergegeven zijn gemiddelden  $\pm$  SEM, mediaan en laagst of hoogst gemeten waarde binnen een groep; n = aantal waarnemingen.*

De concentratie THC in wiet (nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet samen) was gemiddeld 15,3% (SEM = 0,4;  $n = 133$ ), en in hasj (geïmporteerde hasj en nederhasj samen) 16,5% (SEM 1,1;  $n = 65$ ).

Het percentage THC was in de verschillende cannabisproducten niet gelijk ( $F 4, 197 = 36,6$ ;  $p < 0,001$ ). De nederwietmonsters (populairste nederwiet) bevatten gemiddeld meer THC (16,5%; SEM = 0,5;  $n = 65$ ) dan de geïmporteerde wietmonsters (6,6%; SEM = 0,6;  $n = 19$ ; SNK:  $p < 0,01$ ). Er is geen verschil tussen de sterkte van de meest populaire en verondersteld sterkste nederwietsoorten. De hoogst gemeten concentratie THC in nederwiet was 23,2%, in de 'sterkste' wietsoort 22,2% en in de geïmporteerde wiet 12,0%. Geen enkel nederwietmonster bevatte minder dan 5% THC; 8 monsters bevatten tussen de 5 en 10 % THC (8% van het aantal nederwietsamples), 21 tussen de 10 en

15% (18%), 62 tussen de 15 en 20% (54%) en de overige 23 samples (20%) bevatte tussen de 20 en 25% THC. Bij de geïmporteerde wiet waren er 3 samples die tussen de 5 en 10% THC bevatten (36% van het aantal samples), 11 tussen de 5 en 10% (58%) en 3 tussen de 10 en 15% (9%). Er waren geen geïmporteerde wietsamples die meer dan 15% THC bevatten.

**Figuur III-2 THC-concentraties in de diverse cannabismonsters: sterkst = sterkste wiet; populairst = meest populaire nederwiet.**



Hasj van in Nederland gekweekte wiet (nederhasj) bevatte gemiddeld 29,6% THC (SEM = 3,8; n = 9), de geïmporteerde hasj gemiddeld 14,4% (SEM = 0,8; n = 56). Dit verschil van 15,2% is significant (SNK:  $p < 0,001$ ). De hoogst gemeten concentratie THC in Nederlandse hasj was 45,0%. In de geïmporteerde hasjmonsters was dit 28,4%.

Tabel III-5 geeft een overzicht van de gemeten concentraties cannabidiol (CBD) en cannabinol (CBN) in de verschillende cannabisproducten. Omdat deze variabelen niet normaal verdeeld zijn is niet het gemiddelde maar de mediaan en de laagste en hoogste waarde per cannabisproduct weergegeven. In de tabel is tevens de mediane waarde voor de concentratieratio CBN/THC voor de verschillende cannabisproducten opgenomen. Deze waarde is een indicatie voor de 'versheid' van een bepaald monster; hoe lager deze waarde, des te verser het product (Ross en EISOhly, 1997).

**Tabel III-5 Mediane waarden van het percentage cannabidiol (CBD) en cannabinol (CBN) in de geanalyseerde cannabisproducten.**

Product	n	CBD Mediaan (laagste - hoogste waarde)	CBN Mediaan (laagste - hoogste waarde)	CBN/THC x 100
Nederwiet	65	0,3 (0,0 - 0,6)	0,2 (0,1 - 0,6)	1,0
Geïmporteerde wiet	19	0,3 (0,1 - 2,6)	1,0 (0,4 - 2,0)	16,0
Nederhasj	9	1,4 (0,4 - 5,2)	2,3 (1,1 - 5,3)	7,0
Geïmporteerde hasj	56	6,7 (0,3 - 8,9)	2,0 (0,2 - 5,5)	15,0
'Sterkste' wiet	49	0,3 (0,1 - 0,6)	0,2 (0,1 - 0,6)	1,0

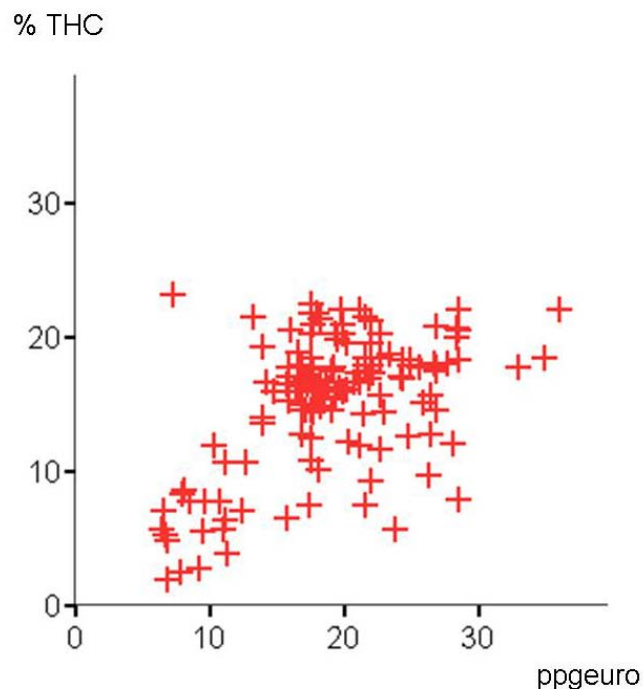
Tussen haakjes staan steeds de laagste en de hoogste waarden weergegeven; n = aantal waarnemingen.

Zowel de percentages cannabidiol als cannabinol verschilden per cannabisproduct (CBD [ $X^2=135,6$   $df=4$ ;  $p < 0,001$ ]; CBN [ $X^2=150,6$   $df=4$ ;  $p < 0,001$ ]). Het gehalte CBD is gemiddeld het hoogst in geïmporteerde hasj en het laagst in alle wietvarianten. Nederwiet en de sterkste wietsoort hebben de laagste gemiddelde CBN waarde en geïmporteerde hasj en nederhasj de hoogste. De CBN/THC-concentratieratio verschilt tussen de diverse cannabisproducten [ $X^2=147,3$   $df=4$ ;  $p < 0,001$ ] en was het hoogst in geïmporteerde hasj en wiet, gevolgd door nederhasj.

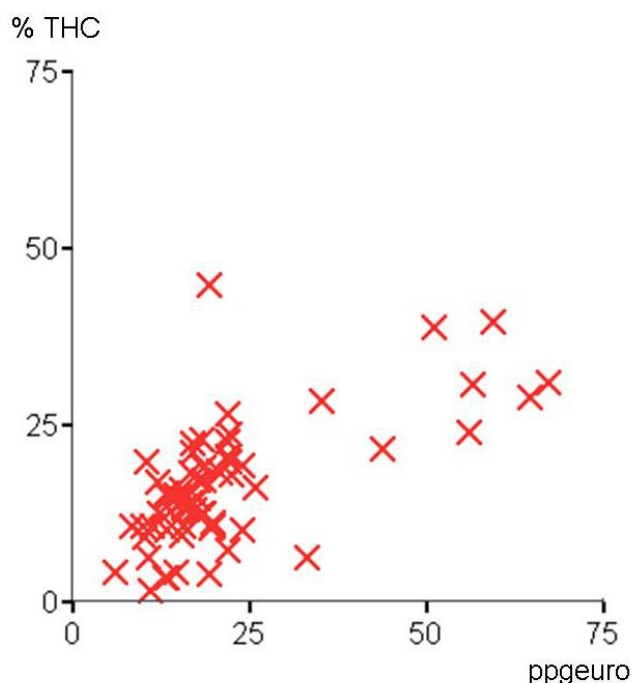
### 3.3 Correlaties tussen prijs en sterkte

In de figuren III-3 en III-4 is de relatie tussen de prijs en het THC-gehalte per wiet- respectievelijk hasjmonster grafisch weergegeven. Bij de berekening is uitgegaan van het feitelijk betaalde bedrag per gram cannabismonster.

**Figuur III-3 Aankoopwaarde van één gram wiet (nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet) ten opzichte van het THC-gehalte (n=133; ppgeuro = prijs per gram in euro's).**



**Figuur III-4 Aankoopwaarde van één gram hasj (Nederlandse en geïmporteerde hasj) ten opzichte van het THC-gehalte (n=65); ppgeuro = prijs per gram in euro's).**



In het algemeen is het zo dat voor een cannabisproduct (wiet of hasj) met een hoger percentage THC een hogere prijs moest worden betaald ( $r = 0,604$ ;  $p < 0,001$ ). De correlatie ( $r$ ) van de gramprijs met het percentage THC is voor wiet (nederwiet, dat wil zeggen zowel de 'populairste' als 'sterkste' wietsoort en geïmporteerde wiet samen) 0,519 ( $p < 0,001$ ) en voor hasj (nederhasj en geïmporteerde hasj samen) 0,650 ( $p < 0,001$ ).

### **3.4 Vergelijking van de THC-gehalten in cannabisproducten met die van de vorige steekproeven**

Het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet (de meest populaire variant) is het afgelopen jaar gedaald van 17,8% in 2010 naar 16,5% in 2011. Dit geldt ook voor de nederwiet-samples die als sterkst waren aangekocht (van 17,9% in 2010 naar 17,0% in 2011). Voor de geïmporteerde wiet geldt dat het gemiddeld THC-gehalte het afgelopen jaar is gedaald van 7,5% in 2010 naar 6,6% in 2011. Ook bij de nederhasjsamples werd een daling van het gemiddelde THC-gehalte waargenomen (32,6% in 2010 versus 29,6% in 2011). Bovengenoemde verschillen waren allen echter niet significant. Meest opmerkelijk was de daling in het THC-gehalte in de uit het buitenland afkomstige hasj (van 19,0% in 2010 naar 14,3% in 2011,  $p < 0,001$ ).

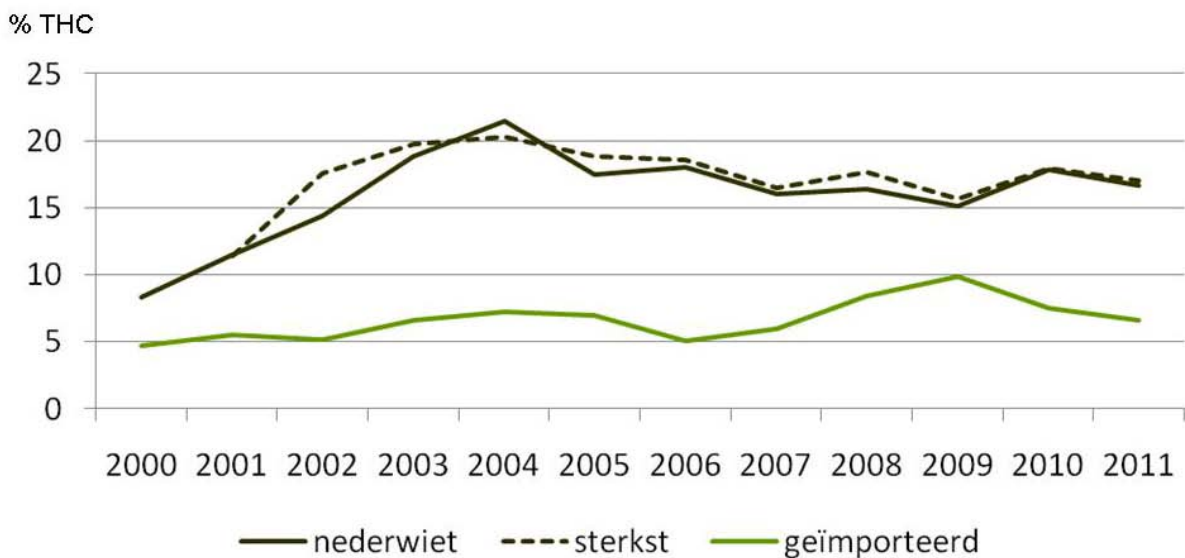
In tabel III-6 staan de THC-gehalten van de diverse cannabisproducten weergegeven zoals deze in de vorige metingen sinds 2005 en in het huidige onderzoek werden aangetroffen.

De THC-concentratie in nederwiet (zie figuur III-5) steeg aanvankelijk tot en met de meting van 2004, daalde daarna en lijkt zich inmiddels te hebben gestabiliseerd [F(11, 726)

= 40,6;  $p < 0,001$ ]. De THC-gehaltenes in de wietsoorten die waren aangeschaft als 'sterkste' wiet lieten eenzelfde beeld zien als die van de meest populaire nederwiet [ $F(10, 526) = 16,0$ ;  $p < 0,001$ ].

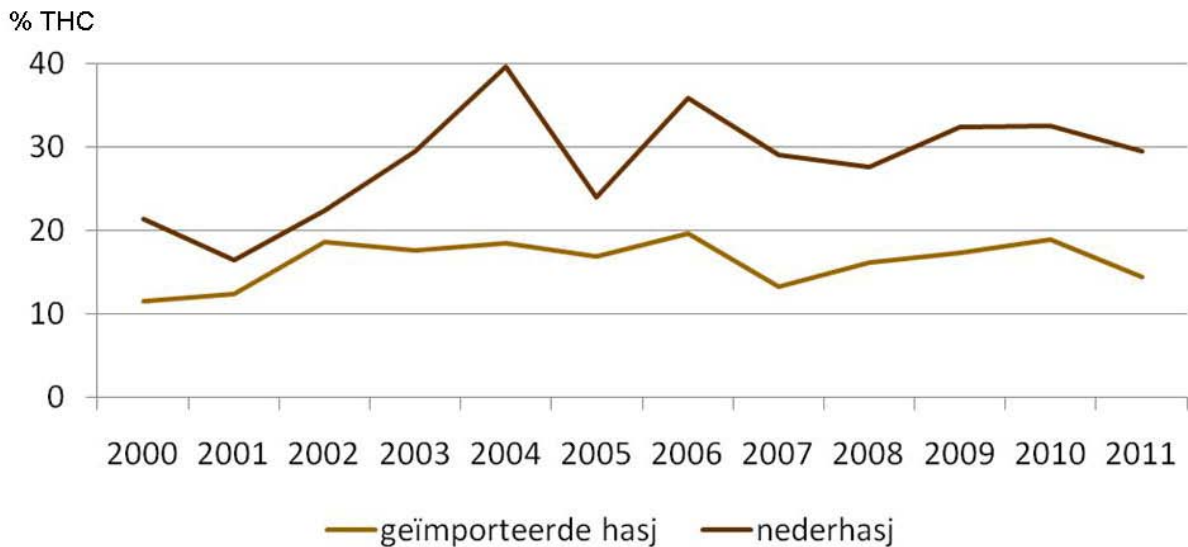
Van alle cannabissoorten was het gemiddelde THC-gehalte in de geïmporteerde wiet tot 2007 het meest stabiel. In 2008 en 2009 was sprake van een stijging van het THC-gehalte, maar het afgelopen 2 jaar daalde het THC-gehalte [ $F(11, 243) = 3,4$ ;  $p < 0,001$ ] (Figuur III-5 en Tabel III-6).

**Figuur III-5 THC-concentraties in nederwiet (meest populaire variant), sterkste wiet en geïmporteerde wiet in de verschillende steekproeven. Weergegeven zijn de gemiddelden.**

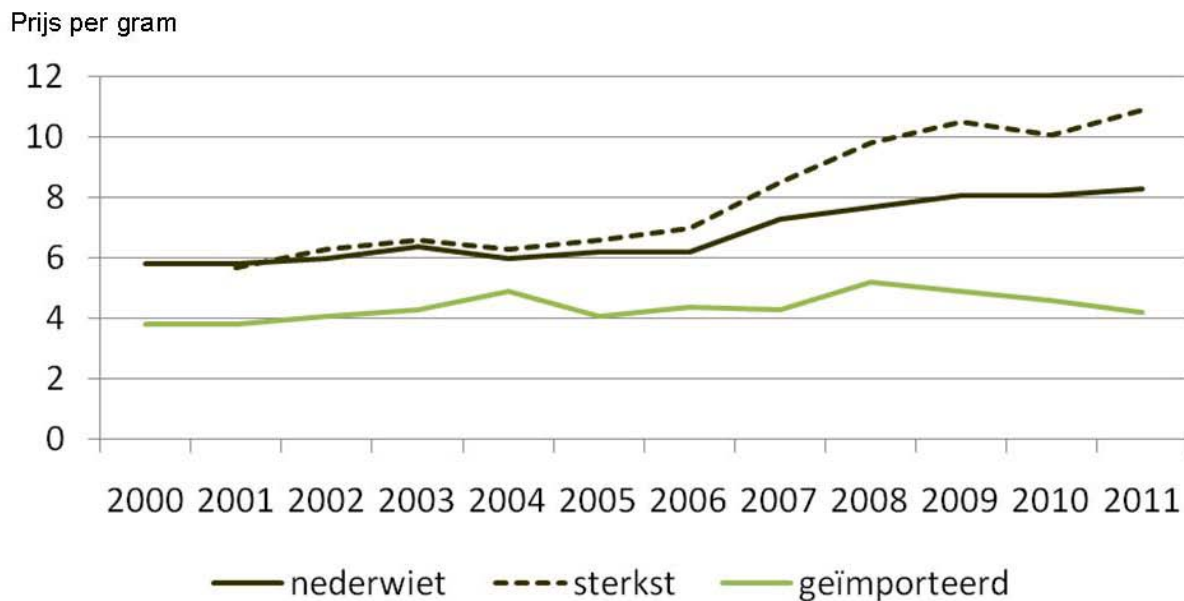


Het gemiddelde THC-gehalte in nederhasj verschilt niet over de jaren heen [ $F(11, 145) = 1,8$ ]. De hoogste gemiddelde concentratie THC in nederhasj werd gemeten in 2004 en de laagste gemiddelde concentratie in 2001 (zie tabel III-6 en figuur III-6). Voor de geïmporteerde hasj geldt dat alleen in het begin sprake was van een toename in de gemiddelde THC-concentratie. Voor de afgelopen jaren zien we dat het THC-gehalte binnen deze soort aan veranderingen onderhevig is. In 2007 was sprake van een daling van het THC-gehalte, sindsdien heeft het gehalte zich weer herstelt tot de waarde van voor 2007 en het afgelopen jaar daalde het THC-percentages weer (zie Figuur III-6 en Tabel III-6) [ $F(11, 614) = 9,6$ ;  $p < 0,001$ ].

**Figuur III-6 THC-concentraties in nederhasj en geïmporteerde hasj in de verschillende steekproeven. Weergegeven zijn de gemiddelden.**

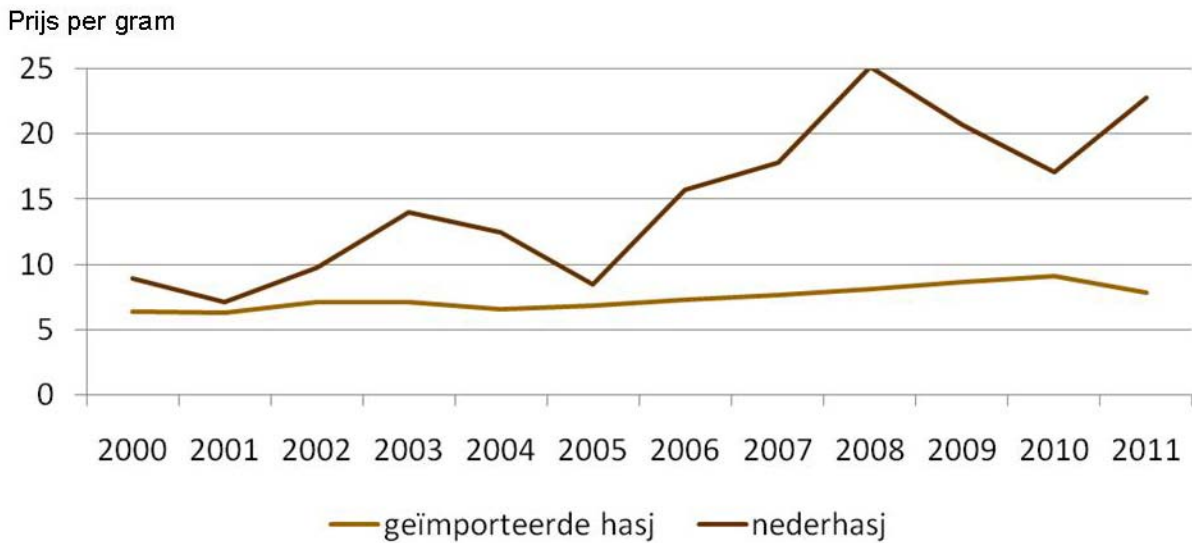


**Figuur III-7 Prijzen van nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet over de afgelopen jaren. Weergegeven zijn de gemiddelde waarden (€ per gram product) per meetmoment.**



In Tabel III-7 en in de figuren III-7 en III-8 worden de prijzen (per gram in euro) weergegeven die in de afgelopen jaren werden betaald voor de diverse cannabisproducten. De prijs voor geïmporteerde wiet was lager dan die voor één van de andere cannabisproducten, de prijs van nederhasj hoger [ $F(4, 197) = 110,8; p < 0,001$ ]. De prijs voor een gram nederwiet was in 2011 met €8,30 gelijk aan de prijs in 2010 (€8,14). De afgelopen jaren is sprake van een geleidelijke stijging van de prijs voor een gram nederwiet ( $F(11, 722) = 31,0; p < 0,001$ ). Voor de gemiddelde prijs per gram van de sterkste wiet geldt dat deze het afgelopen jaar niet verder steeg. Figuur III-7 laat zien dat de prijsstijging voor de sterkste wiet de afgelopen jaren groter was dan die voor de meest populaire nederwiet. Vóór 2007 was geen sprake van (systematische) prijsstijgingen. De prijs voor een gram geïmporteerde wiet was constant over de jaren.

**Figuur III-8 Prijzen van geïmporteerde hasj en nederhasj over de afgelopen jaren. Weergegeven zijn de gemiddelde waarden (€ per gram product) per meetmoment.**



Ook bij geïmporteerde hasj is sprake van een geleidelijke prijsstijging, van €6,29 per gram in 2000 naar €9,07 per gram in 2010 en een daling naar €7,79 in 2011 ( $F(11, 613) = 8,22$ ;  $p < 0,001$ ). De prijs voor een gram geïmporteerde hasj daalde met €1,30 per gram van €9,08 in 2010 naar €7,79 in 2011. Daarmee was de prijs voor een gram geïmporteerde hasj in 2011 significant lager dan in de voorgaande drie jaren. In figuur III-8 is te zien dat de gemiddelde prijs voor nederhasj in de loop van de tijd sterk fluctueerde.

### 3.5 Vergelijking van de CBD-gehalten in verschillende cannabisproducten met die van vorige steekproeven

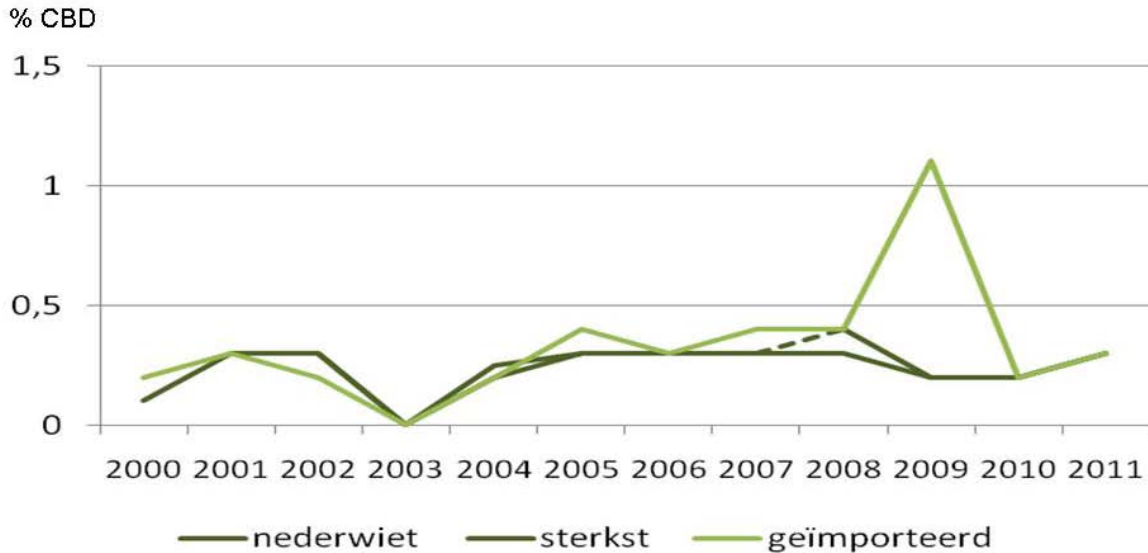
De CBD-gehalten in de verschillende wietsoorten verschillen niet van elkaar. Omdat de concentratie THC in geïmporteerde wiet hoger is dan in nederwiet verschilt de ratio CBD/THC wel. Deze is significant hoger in geïmporteerde wiet. Het CBD-gehalte in nederhasj is hoger dan in nederwiet, maar niet veel. Het hoogst is het CBD-gehalte in geïmporteerde hasj.

In Figuur III-9 en Figuur III-10 staan de mediane CBD percentages van de verschillende wiet- en hasjmonsters die in de afgelopen jaren werden aangeschaft weergegeven. In bijlage B Figuur B-1 t/m B-5 worden de boxplots weergegeven. Opvallend in Figuur III-9 is de dip in het mediane CBD percentage van alle wietmonsters in 2003 en de toename in het CBD-percentage van geïmporteerde wiet in 2009. Omdat het in 2003 gaat om de mediaanwaarden van alle wietsamples lijkt het aannemelijk dat het hier een artefact betreft veroorzaakt door de bepalingsmethode. Waarschijnlijk is ook de opvallend hoge waarde voor de mediane CBD-waarde voor geïmporteerde wiet in 2009 een artefact.

Wanneer we de bepalingen van 2003 en de waarden van de geïmporteerde wiet uit 2009 niet meenemen in de berekeningen van de mediane waarden over alle jaren, dan is de gemiddelde mediaan voor CBD in geïmporteerde wiet 0,3% ( $n=197$ ), voor nederwiet (meest populaire variant) 0,3% ( $n=672$ ) en voor de meest sterke nederwietvariant ook 0,3% ( $n=472$ ). Voor geïmporteerde wiet geldt dat het CBD gehalte van 50% van alle

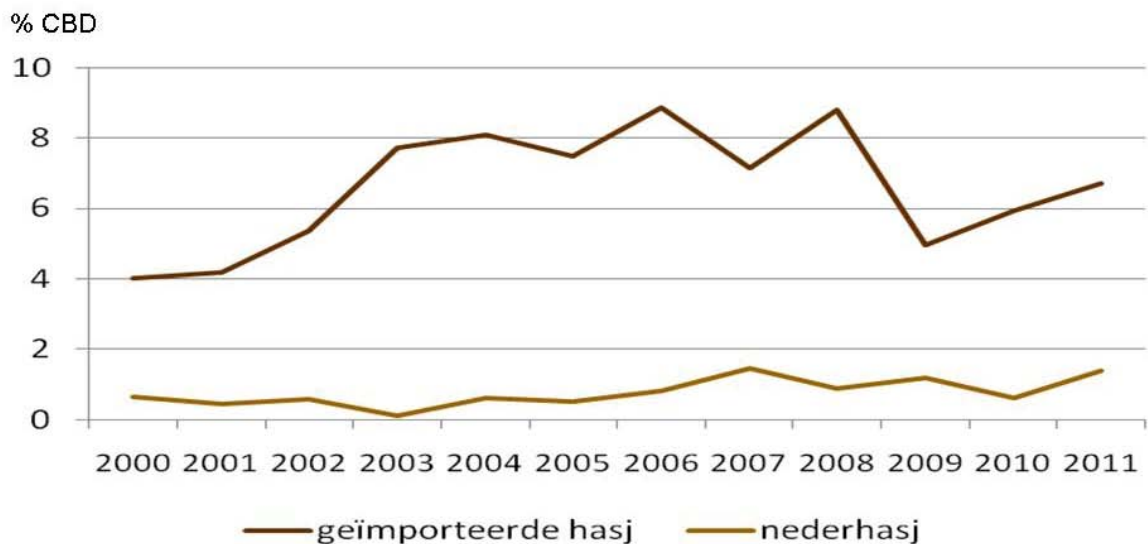
samples ligt tussen de 0,2 en 0,5%, voor nederwiet ligt dat tussen de 0,2 en 0,3% en voor de meest sterke nederwiet tussen de 0,2 en 0,4%.

**Figuur III-9 CBD-concentraties in nederwiet en geïmporteerde wiet in de verschillende steekproeven. Weergegeven zijn de mediane waarden. Deels overlappen de lijnen elkaar.**



Figuur III-10 toont de mediane waarden van de CBD-gehalten in nederhasj en geïmporteerde hasj over alle jaren. De gemiddelde mediaan voor CBD in geïmporteerde hasj is 6,6% (n=615), en voor nederhasj 0,7% (n=156). Voor geïmporteerde hasj geldt dat het CBD gehalte van 50% van alle samples ligt tussen de 4,4 en 8,2%, voor nederhasj ligt dat tussen de 0,5 en 1,2%.

**Figuur III-10 CBD-concentraties in nederhasj en geïmporteerde hasj in de verschillende steekproeven. Weergegeven zijn de mediane waarden.**



**Tabel III-6 Gemiddelde THC-gehaltenes van de diverse cannabisproducten in de afgelopen jaren**

	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Nederwiet	17,5 ± 0,5 (58)	16,0 ± 0,6 (53)	16,4 ± 0,5 (60)	15,1 ± 0,5 (56)	17,8 ± 0,4 (66)	16,5 ± 0,5 (65)
Geïmporteerde wiet	5,5 ± 0,9 (19)	6,0 ± 0,7 (24)	8,4 ± 1,5 (14)	9,9 ± 0,8 (20)	7,5 ± 0,4 (15)	6,6 ± 0,6 (19)
Nederhasj	33,3 ± 3,3 (19)	29,1 ± 4,0 (14)	27,6 ± 5,0 (10)	32,5 ± 5,2 (17)	32,6 ± 4,7 (16)	29,6 ± 3,8 (9)
Geïmporteerde hasj	18,7 ± 1,0 (44)	13,3 ± 0,9 (42)	16,2 ± 0,8 (59)	17,3 ± 0,7 (52)	19,0 ± 0,9 (56)	14,3 ± 0,8 (56)
Sterkste wiet	18,9 ± 0,6 (48)	16,5 ± 0,7 (47)	17,7 ± 0,5 (49)	15,7 ± 0,5 (50)	17,9 ± 0,5 (49)	17,0 ± 0,5 (49)

**Tabel III-7 Gemiddelde prijzen van de diverse cannabisproducten in de afgelopen jaren**

	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Nederwiet	6,2 ± 0,2 (58)	7,3 ± 0,2 (53)	7,7 ± 0,2 (60)	8,1 ± 0,2 (56)	8,1 ± 0,2 (66)	8,3 ± 0,2 (65)
Geïmporteerde wiet	4,4 ± 0,3 (19)	4,3 ± 0,3 (24)	5,2 ± 0,4 (14)	4,9 ± 0,3 (20)	4,6 ± 0,3 (15)	4,2 ± 0,2 (19)
Nederhasj	15,7 ± 1,7 (19)	17,8 ± 2,2 (14)	25,1 ± 5,5 (10)	20,7 ± 2,9 (17)	17,1 ± 1,6 (16)	22,8 ± 2,4 (9)
Geïmporteerde hasj	7,3 ± 0,3 (44)	7,7 ± 0,4 (42)	8,1 ± 0,2 (59)	8,7 ± 0,3 (52)	9,1 ± 0,4 (56)	7,8 ± 0,3 (56)
Sterkste wiet	7,0 ± 0,2 (48)	8,5 ± 0,3 (47)	9,8 ± 0,4 (49)	10,5 ± 0,3 (50)	10,1 ± 0,3 (49)	10,9 ± 0,3 (49)



## 4 Discussie

$\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol (THC) is de belangrijkste psychoactieve stof in cannabis. Aan het eind van de jaren negentig, begin van de eeuwwisseling, lag het gemiddelde THC-gehalte van de meest verkochte en meest sterke nederwiet rond de 10% op basis van gewicht (W/W) (Niesink e.a., 2001). In de jaren daarna steeg dit gemiddelde tot net boven de 20% in 2004, waarna het weer afnam tot tussen de 15 - 18% (Niesink e.a., 2008; dit onderzoek). Uit onze analyses is verder gebleken dat het THC-gehalte in cannabisproducten zoals die verkocht worden in de coffeeshops sterk varieert. Die variatie is niet terug te voeren op specifieke variëteiten; ook binnen één en dezelfde variëteit is sprake van grote variatie in het THC-gehalte.

Begin jaren negentig was het roken van hasj populairder dan het roken van wiet. Gaandeweg de negentiger jaren werd het roken van nederwiet populair. Geïmporteerde wiet bevat veel minder THC dan de in Nederland gekweekte wiet. Het THC-gehalte in de buitenlandse wiet bleef tussen 2000 en nu constant en schommelt rond de 6,5%. Geïmporteerde wiet wordt niet vaak meer in de coffeeshop te koop aangeboden; minder dan de helft van de coffeeshops heeft het nog in haar assortiment.

De toename van het THC-gehalte is middelpunt van het politieke debat. Enerzijds zijn er degenen die erop wijzen dat het THC-gehalte extreme vormen heeft aangenomen; anderzijds zijn er de cannabis-lobbyisten die lange tijd beweerden dat er geen sprake was van hogere THC-gehalten. Hoewel misschien lang niet iedere gebruiker geïnteresseerd is in de meest sterke wiet, blijkt uit de verhalen op internet over het kweken en op verkoopsites van cannabiszaden dat door wietkwekers, professionals en amateurs, een hoog THC-gehalte wel degelijk als een belangrijk voordeel wordt gezien. Ook blijkt uit ons onderzoek dat de meest verkochte wiet meestal ook de meest sterke wiet is. De discussie is inmiddels dan ook niet meer of de nederwiet van nu een hoger THC-gehalte heeft dan de nederwiet van begin jaren negentig, maar of dit schadelijk is voor de individuele gezondheid.

Steeds meer mensen wenden zich met cannabisproblemen bij de verslavingszorg. Tussen 2000 en 2009 nam het aantal cannabiscliënten met een primair cannabisprobleem toe van 3534 naar 8863 (Van Laar e.a., 2011). Hoewel dat niet direct uit de beschikbare gegevens is op te maken is het waarschijnlijk dat de meeste van deze hulpvragen bij de verslavingszorg betrekking hebben op cannabismisbruik en cannabisafhankelijkheid. Door sommigen wordt gesuggereerd dat de toename in hulpvraag is veroorzaakt door de toename van het THC-gehalte in de nederwiet.

Onderzoekstechnisch is het moeilijk om zo'n verband aan te tonen. Of een drug verslavend werkt, is afhankelijk van de snelheid waarmee een effect optreedt. Bij stoffen die snel een effect geven zoals heroïne en basecoke, is de kans op controleverlies leidend tot verslaving groter dan bij stoffen waarbij het lang duurt voordat een effect wordt bereikt, zoals bij drugs die gekauwd worden (kaft, cocabladeren). De factoren die de tijd bepalen voordat een stof de kritische receptoren in de hersenen bereikt, spelen hierbij een belangrijke rol. Een hogere THC-concentratie in cannabis hoeft niet meteen te leiden tot snellere en hogere concentraties in de her-

senen, maar het is wel waarschijnlijk (Niesink en Van Laar, 2010). Zeker bij mensen die hun gebruik niet aanpassen, zal bij een joint waarin cannabis met een hogere THC-concentratie is verwerkt de concentratie THC in het bloed sneller oplopen en daardoor ook de concentratie in de hersenen (Hunault et al., 2008). Het risico op afhankelijkheid wordt echter niet alleen bepaald door de farmacologische eigenschappen van de drug. Momenteel bestaat het merendeel van de cannabis die in Nederland geconsumeerd wordt uit nederwiet. Het THC-gehalte in nederwiet is inmiddels twee keer zo hoog als in de traditioneel geïmporteerde wiet en sommige gebruikers zullen daardoor sneller en aan meer THC blootgesteld worden dan vroeger het geval zal zijn geweest. Een deel van de gebruikers zal zijn innamepatroon mogelijk aanpassen aan deze verandering, bijvoorbeeld door minder joints te roken of minder wiet in de joint te doen. Maar uit onderzoek onder coffeeshopbezoekers is naar voren gekomen dat er ook een groep bestaat, van vooral jonge gebruikers, die een duidelijke voorkeur heeft voor sterke wiet, dus wietvarianten met een hoog THC-gehalte (Korf e.a., 2004). Jongeren uit deze groep gebruiken relatief vaak en veel cannabis en lopen een grotere kans op afhankelijkheid. Het is niet bekend hoe groot deze groep is.

Behalve THC bevat de hennepplant nog andere cannabinoïden. In de natuur komen THC en cannabidiol (CBD) het meest voor. CBD is evenals THC in bijna alle cannabisvariëteiten aanwezig. De stof werd al aan het eind van de jaren dertig van de vorige eeuw uit de cannabisplant geïsoleerd en de structuur is in 1963 opgehelderd. Tot begin jaren zeventig werden geen farmacologische effecten van deze stof gerapporteerd. Wel was al snel duidelijk dat CBD een heel ander effect heeft dan THC en in het lichaam ook heel anders werkt. CBD zelf veroorzaakt geen high zoals THC, maar kan wel de high van THC beïnvloeden.

De afgelopen jaren verscheen een aantal artikelen waaruit blijkt dat CBD mogelijk een aantal van de ongewenste effecten van THC kan tegengaan. Epidemiologisch onderzoek heeft aangetoond dat cannabisgebruik tijdens de adolescentie een belangrijke risicofactor is voor het ontstaan van schizofrenie op latere leeftijd (Moore e.a., 2007; Bossong & Niesink, 2010). Cannabis met een hoog THC-gehalte lijkt daarbij een hoger risico te vormen dan cannabis met weinig THC (DiForti et al, 2009; Schubart et al, 2010). Maar ook de verhouding THC/CBD lijkt van belang te zijn (Schubart et al., 2011; Morgan and Curran, 2008). Des te hoger de hoeveelheid THC en hoe lager het gehalte aan CBD, des te hoger het risico op psychotische effecten. Ook zijn er gegevens die suggereren dat de ratio THC/CBD een rol speelt bij het risico op verslaving (Morgan e.a., 2010). Het CBD-gehalte in hasj, althans in geïmporteerde hasj, is veel hoger dan in nederwiet. Vergeleken met de traditionele cannabispreparaten bevat nederwiet niet alleen hogere THC-gehalten maar ook significant lagere hoeveelheden cannabidiol. Dat geïmporteerde hasj meer cannabidiol bevat dan de andere cannabissoorten komt omdat het wordt gemaakt uit verschillende wiettypen. In feite is het een product bestaande uit een combinatie van wiet met een hoog THC-gehalte en wiet met een laag THC- maar hoog CBD-gehalte (Clarke en Watson, 2002).

De wetenschappelijke literatuur laat dus zien dat ongewenste effecten van cannabis op de gezondheid voornamelijk worden veroorzaakt door het gehalte aan THC, een hogere THC-gehalte is schadelijker dan een lager THC-gehalte. In de discussie wordt er echter vaak aan voorbijgegaan dat het vooral gaat om jongeren; met name zij die vóór hun vijftiende jaar beginnen met blowen lopen een verhoogd risi-

co (Arseneault et al., 2002; Schubart et al., 2010). Voor volwassenen is dit allemaal veel minder duidelijk. Bezoekers van coffeeshops zijn allemaal ouder dan 18 jaar.

Niet alleen in Nederland, maar ook elders in Europa en de rest van de wereld is de sterkte van cannabis aan veranderingen onderhevig (UNODC, 2009). In 2004 concludeerde het Europese Centrum voor Drug Monitoring en Drugsverslaving (EMCDDA) op basis van een uitgebreid onderzoek onder de lidstaten van de Europese Unie nog dat er slechts sprake was van een lichte stijging in het THC-gehalte van cannabisproducten op de Europese markt (King e.a., 2004). Een paar jaar later meldde een Brits onderzoek dat het gemiddelde THC-gehalte in Britse homegrown marihuana gemiddeld 15% was. De auteurs vermeldden ook dat deze wietvariant inmiddels in Groot-Brittannië de meest gebruikte variant is. Dus veel verschil met de Nederlandse markt lijkt er niet meer te zijn. Overigens is het moeilijk om de resultaten van verschillende onderzoeken onderling met elkaar te vergelijken. Kleine afwijkingen in de gebruikte analysemethode kunnen aanleiding zijn voor grote afwijkingen in het eindresultaat. Voorts is de manier van opslag en bewaren van cruciaal belang. In cannabis die niet wordt bewaard op een koele donkere plaats vervluchtigen de cannabinoïden snel, afhankelijk van omgevingsfactoren zoals (zon)licht, vochtigheidsgraad en temperatuur.

Naar aanleiding van de toename van het THC-gehalte in Nederlandse wiet heeft het ministerie van VWS het RIVM in 2006 onderzoek laten doen naar de acute effecten van marihuana met een hoog THC-gehalte (Mensinga e.a., 2006). De resultaten van dat onderzoek waren destijds geen reden tot beleidswijziging. Eventuele effecten van sterke cannabis op de langere termijn zijn veel moeilijker vast te stellen. Aan het onderzoeksprogramma Risicogedrag en Afhankelijkheid van ZonMw is door de minister daarom indertijd gevraagd om hiernaar onderzoek te initiëren. Door het Trimbos-instituut samen met de Universiteit van Amsterdam is een onderzoek opgezet naar de factoren die een rol spelen bij frequent cannabisgebruik en de ontwikkeling van blowgedrag. Hiervoor wordt gedurende een periode van drie jaar een groot aantal (bijna) dagelijkse blowers gevolgd (Zie ook: <http://needforweed.nl/>). Mogelijk dat de resultaten van dat onderzoek hierin binnenkort meer duidelijkheid kunnen verschaffen.

Onlangs adviseerde de Commissie Garretsen: *"Het bestaande onderscheid tussen hennep op de twee lijsten van de Opiumwet dient te worden aangescherpt op basis van het thc-gehalte door hennep en hasjiesj met een gehalte aan thc van meer dan 15% naar lijst I te verplaatsen en op lijst II uitsluitend hennep en hasjiesj met een thc-gehalte van maximaal 15% te handhaven"* (Garretsen e.a., 2011). Op lijst I van de Opiumwet staan middelen met een onaanvaardbaar risico voor de volksgezondheid. Hoewel het zeer wel mogelijk is dat een dergelijke maatregel ertoe zal leiden dat het gemiddelde THC-gehalte van de in Nederland gekweekte wiet die in de coffeeshop wordt verkocht zal gaan dalen, stelt de commissie terecht dat er bij de handhaving op gelet moet worden of klanten van een coffeeshop die niet willen overschakelen op cannabis met een lager THC-gehalte hun cannabis dan niet buiten de coffeeshop om zullen gaan betrekken.

Verder beveelt de commissie aan om de komende jaren de verhouding tussen THC en CBD in cannabis te monitoren en de effecten daarvan op de gezondheid van de gebruiker te onderzoeken, opdat een beter inzicht ontstaat in de werking daarvan. Het monitoren van de verhouding tussen THC en CBD in cannabis wordt via deze monitor al sinds 1999 gedaan. Gezien de mogelijke verschillen in gezondheidsrisi-

co's tussen de cannabisvarianten lijkt het zinvol in toekomstig bevolkingsonderzoek niet alleen te vragen naar de frequentie van cannabisgebruik maar ook welk type cannabis men (doorgaans) consumeert. Het eenduidig vaststellen van de effecten daarvan op de gezondheid van de gebruiker zal evenwel niet eenvoudig zijn.

## 5 Conclusies

- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet is van 1999 tot 2004 sterk gestegen. Inmiddels is er een einde gekomen aan die stijging en is sprake van een stabilisering van het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet van tussen de 15 en 18%.
- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte in de meest populaire en sterkste nederwiet is het afgelopen jaar weer iets, maar niet significant, gedaald.
- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte in geïmporteerde hasj daalde ten opzichte van 2010, voor nederhasj en geïmporteerde wiet bleven de gemiddelde THC-gehaltenes gelijk ten opzichte van vorig jaar.
- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet is hoger dan in geïmporteerde wiet. Nederwiet wordt veel meer verkocht in de coffeeshop dan geïmporteerde wiet. In veel coffeeshops is geen geïmporteerde wiet (meer) te koop.
- ✿ De prijsstijging die tussen 2007 en 2009 werden geconstateerd voor de populairste en sterkste (neder)wietvarianten, heeft het afgelopen jaar niet doorgezet.
- ✿ Wiet bevat over het algemeen minder cannabidiol dan hasj.
- ✿ Geïmporteerde hasj bevat aanzienlijk meer cannabidiol dan hasj gemaakt van nederwiet.
- ✿ In onze steekproeven troffen we geen specifieke nederwietsoorten aan met een laag THC- en hoog CBD-gehalte zoals bijvoorbeeld Bediol® van het Bureau Medicinale Cannabis dat gemiddeld 6% THC en 7,5% CBD bevat.
- ✿ Er is steeds sterker bewijs dat cannabidiol eigenschappen heeft die bepaalde negatieve effecten van THC (zoals risico op psychose en mogelijk zelfs verslaving) tegen gaan.



## 6 Summary

Since the nineteen seventies the policy on cannabis use in The Netherlands has substantially been different from that in many other countries. It is based on the idea that separating the markets for hard and soft drugs prevents cannabis users to resort to hard drug use. Over the years so-called coffeeshops emerged. Coffeeshops are alcohol free establishments where the selling and the use of soft drugs is not prosecuted, provided certain conditions are met. Many of the cannabis products sold in these coffeeshops originate from Dutch-grown grass called 'nederwiet'. On behalf of the Ministry of Health, Welfare and Sports we investigate the potency of cannabis products as sold in coffeeshops in The Netherlands.

$\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol (THC) is the main psychoactive compound in marihuana and hashish. The aim of this study is to investigate the concentration of THC in marihuana and hash (=cannabis resin) as sold in Dutch coffeeshops. In addition we examined whether there are differences between the cannabis products originating from Dutch grown hemp (nederwiet) and those derived from imported hemp. This is the twelfth consecutive year that this study has been performed. Apart from THC, the content of two other cannabinoids, cannabidiol (CBD) and cannabinol (CBN), are measured.

The names and addresses of 50 (out of a total of 666) Dutch coffeeshops were randomly selected. For the purpose of this study, 65 samples of nederwiet, 19 samples of imported marihuana, 9 samples of Dutch hash and 56 imported hash samples were anonymously bought in the selected coffeeshops. In addition, 49 samples of the most potent (herbal) marihuana product available were bought<sup>8</sup>. As a rule samples of 1 gram were bought. Samples were bought anonymously.

Traditionally hash contains more THC than marijuana. The average THC-content of all the marihuana samples together<sup>9</sup> was 15,3% and that of the hash-samples 16,5%. The average THC-content of nederwiet (16,5%) was significantly higher than that of the imported marihuana (6,6%). The average THC-percentage of the marihuana samples that were bought as most potent (17,0%) did not differ from that of the most popular varieties of nederwiet (16,5%). Hash derived from Dutch hemp contained more THC (29,6%) than hash originating from foreign cannabis (14,3%). The average THC-percentage of nederwiet was lower in 2011 than in 2010 (16,5 vs. 17,8%), but this difference was not statistically significant. The THC-percentage in imported hash was significantly lower than the year before (14,3% in 2011 versus 19,0% in 2010).

There is some evidence that not only THC-content is indicative for the effects and risks of cannabis, but that CBD might attenuate some of the negative effects of THC. This means that cannabis with a high CBD / THC ratio would have less negative health consequences than cannabis that has little or no CBD. Nederwiet has

---

<sup>8</sup> Most potent as indicated by the coffeeshop personnel.

<sup>9</sup> This is not corrected for in terms of relative contribution of number of foreign or Dutch samples.

very low levels of CBD (median = 0,3%), whereas imported hash contained on average 6,7% CBD.

The ratio between CBN and THC can give an indication of the freshness of the preparation (Ross and Elsohly, 1997). Levels of CBN were higher in imported marijuana and hash compared to products derived from homegrown cannabis. Also the ratio of CBN/THC was significantly higher in the imported products. The ratio was higher in imported marijuana compared to nederwiet and in imported hashish as compared to hashish made from nederwiet.

Prices that had to be paid for imported marijuana were lower than those for any of the other cannabis products. The prices of hash made from nederwiet were higher. The average price for a gram nederwiet increased from 2007 to 2009 (up to 50%), but since then prices remained the same. On average, a gram of nederwiet costs €8,30.

## 7 Referenties

- Adams R, Hunt M, Clark JH. (1940). Structure of cannabidiol, a product isolated from the marihuana extract of Minnesota wild hemp. *J Am Chem Soc.* 1940;62:196-200.
- Arseneault L, Cannon M, Poulton R, Murray R, Caspi A, Moffitt TE, (2002). Cannabis use in adolescence and risk for adult psychosis: longitudinal prospective study. *BMJ.* 2002 Nov 23;325(7374):1212-3.
- Bieleman, B. en Nijkamp, R. (2010). Aantallen coffeeshops en gemeentelijk beleid 1999-2009. Bureau Intraval. Groningen-Rotterdam.
- Bosson, M.,G. and Niesink, R., J. (2010). Adolescent brain maturation, the endogenous cannabinoid system and the neurobiology of cannabis-induced schizophrenia. *Prog Neurobiol.* 2010 Nov;92(3):370-85. Epub 2010 Jul 16.
- CAM, (2008). Risicoschatting cannabis 2008. Bilthoven, December 2008.  
<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2008/12/23/rivm-risicoschatting-cannabis-2008.html>  
Laatst bezocht: 12 juli 2011.
- Chesworth R, Huang XF, McGregor IS, Arnold JC, Karl T. (2009) A behavioural comparison of acute and chronic Delta9-tetrahydrocannabinol and cannabidiol in C57BL/6JArc mice. *Int J Neuropsychopharmacol.* 2009 Sep 29:1-16. [Epub ahead of print]
- Clarke, R.C. (2001). Sinsemilla heritage: What is in a name? In: *The cannabible* (King, J. Ed.). Ten Speed Press, Berkeley, Toronto (2001).
- Clarke, R.C. and Watson, D.P. (2002). Chapter 1. Botany of natural cannabis medicines. In: *Cannabis and cannabinoids: Pharmacology, toxicology and therapeutic potential.* F. Grotenhermen and E. Russo. Eds. Haworth Integrative Healing Press. N. York.
- Di Forti, M., Morgan C, Dazzan P, Pariante C, Mondelli V, Marques TR, Handley R, Luzi S, Russo M, Paparelli A, Butt A, Stilo SA, Wiffen B, Powell J, Murray RM. (2009). High-potency cannabis and the risk of psychosis. *Br J Psychiatry.* Dec;195(6):488-91.
- Dronkers, B. (2001) A history of cannabis in Holland. In: *The big book of buds* (Rosenthal, E. Ed.). Quick American Archives, Oakland, Cal. Pp. 40-45.
- EISOhly, M.A., Slade, D., 2005. Chemical constituents of marijuana: the complex mixture of natural cannabinoids. *Life Sci.* 78, 539-548.
- Gaoni, Y and Mechoulam, R. (1964). The structure and synthesis of cannabigerol, a new hashish constituent. *Proc. Chem Soc.* 82.
- Garretsen, H.F.L. e.a. (2011) Drugs in lijsten. Rapport van de Expertcommissie Lijstensystematiek Opiumwet. Den Haag, juni 2011, Ministerie van VWS.
- Grotenhermen, F. (1999). [The effects of cannabis and THC] 14. *Forsch. Komplementarmed.* 6 Suppl 3, 7-11.
- Hazekamp, A., Fishedick, J.T., Llano Diez, M., Lubbe, A., and Ruhaak, R.L. (2010). *Chemistry of Cannabis.* Leiden University, Leiden, The Netherlands, Elsevier Ltd. 2010, 1033-1084.
- Hunault CC, Mensinga TT, de Vries I, Kelholt-Dijkman HH, Hoek J, Kruidenier M, Leenders ME, Meulenbelt J. (2008). Delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) serum concentrations and pharmacological effects in males after smoking a combination of tobacco and cannabis containing up to 69 mg THC. *Psychopharmacology (Berl).* 2008 Dec;201(2):171-81. Epub 2008 Aug 10.

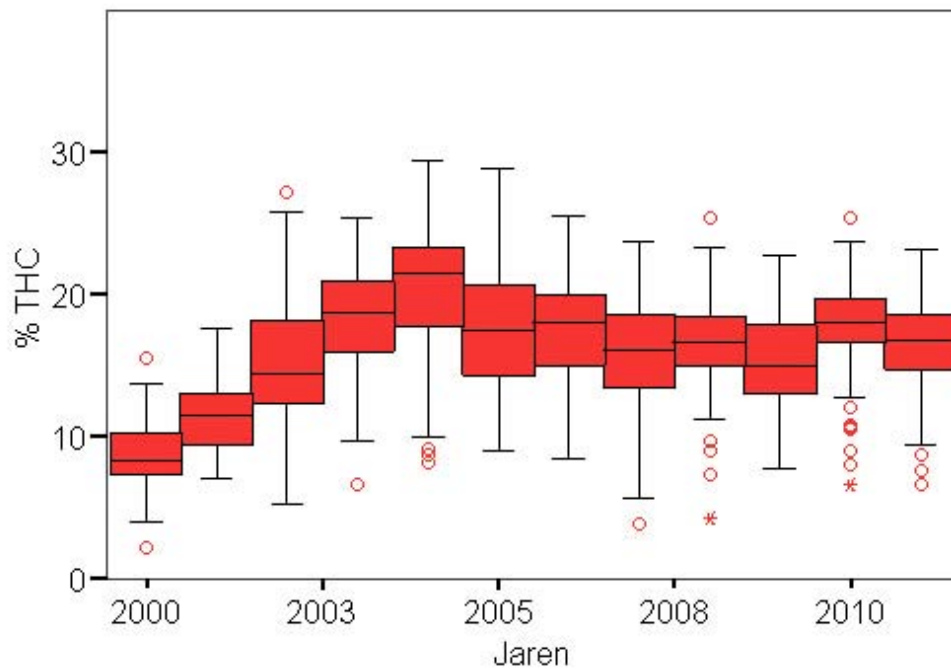
- King, L.A., Carpentier, C., Griffiths, P. (2004). An overview of cannabis potency in Europe. EMCDDA Insights, 6. 2004, Lisboa. EMCDDA, European Publications Office. ISBN 92-9-9168-184-9.
- Korf, D.J., Wouters, M., Benschop, A., Van Ginkel, P. van (2004). Sterke wiet: een onderzoek naar blowgedrag, schadelijkheid en afhankelijkheid van cannabis. Amsterdam, Rozenberg Publishers.
- Long LE, Chesworth R, Huang XF, McGregor IS, Arnold JC, Karl T. (2009) A behavioural comparison of acute and chronic Delta9-tetrahydrocannabinol and cannabidiol in C57BL/6JArc mice. *Int J Neuropsychopharmacol*. 2009 Sep 29:1-16.
- Mahlberg, P.G. and Kim, E.S. (2003). Secretory vesicle formation in the secretory cavity of glandular trichomes of *Cannabis sativa* L. (Cannabaceae). *Molecules and Cells* 15 (3): 387-395
- Mahlberg, P.G. and Kim, ES. (1992). Secretory Vesicle Formation in Glandular Trichomes of *Cannabis sativa* (Cannabaceae) *American Journal of Botany*, 79(2): 166-173.
- Mechoulam R.(1970). Marihuana chemistry. *Science*. 168(936):1159-66.
- Mechoulam R, Shvo Y. (1963). Hashish. 1. Structure of Cannabidiol. *Tetrahedron*. 1963;19(12):2073-8.
- Mechoulam R, Carlini EA. (1978). Toward drugs derived from cannabis. *Naturwissenschaften*. 1978;65(4):174-9.
- Mechoulam R, Gaoni Y. (1965). Hashish. IV. The isolation and structure of cannabinolic cannabidiolic and cannabigerolic acids. *Tetrahedron*. 21(5):1223-9.
- Mechoulam, R., Peters, M., Murillo-Rodriguez, E., Hanus, L. (2007). Cannabidiol-recent advances. *Chem. Biodivers*. 4, 1678-1692.
- Mechoulam, R., Parker, L.A., Gallily, R. (2002). Cannabidiol: an overview of some pharmacological aspects. *J Clin Pharmacol*. 42, 11S-19S.
- Mehmedic Z, Chandra S, Slade D, Denham H, Foster S, Patel AS, Ross SA, Khan IA, Elsohly MA.(2010). Potency Trends of Delta(9)-THC and Other Cannabinoids in Confiscated Cannabis Preparations from 1993 to 2008 *J Forensic Sci*. 2010 May 4. [Epub ahead of print]
- Mensinga TjT, Vries I de, Kruidenier M, Hunault CC, Hengel-Koot IS van den, Fijen JW, Leenders MEC, Meulenbelt J (2006). Dubbel-blind, gerandomiseerd, placebo-gecontroleerd, 4-weg gekruist onderzoek naar de farmacokinetiek en effecten van cannabis. Bilthoven RIVM rapport 267002001
- Moore, T., Zammit, S., Lingford-Hughes, A., Barnes, T., Jones, P., Burke, M., Lewis, G. (2007). Cannabis use and risk of psychotic or affective mental health outcomes: a systematic review. *Lancet* 370, 319-328.
- Morgan CJ, Curran HV (2008). Effects of cannabidiol on schizophrenia-like symptoms in people who use cannabis. *Br J Psychiatry*. 2008 Apr;192(4):306-7.
- Morgan CJ, Freeman TP, Schafer GL, Curran HV. (2010). Cannabidiol attenuates the appetitive effects of Delta 9-tetrahydrocannabinol in humans smoking their chosen cannabis. *Neuropsychopharmacology*. 2010 Aug;35(9):1879-85. Epub 2010 Apr 28.
- Niesink, R.J.M. en Van Laar, M. (2010). Cannabis en verslaving: feiten en misverstanden. *Verslaving jaargang 6, nummer 4* (2010) p. 84-96.
- Niesink, R., Planije, M., Rigter, S., Hoek, J., and Mostert, L. (2000). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops. Au151. Utrecht, Trimbo-instituut.
- Niesink, R., Planije, M., Rigter, S., Hoek, J., and Mostert, L. 2001. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2000-2001). Au172. Utrecht, Trimbo-instituut.
- Niesink, R., Pijlman, F., Rigter, S., Hoek, J., and Mostert, L. 2002. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2001-2002). Au0207. Utrecht, Trimbo-instituut.

- Niesink, R., Pijlman, F., Rigter, S., Hoek, J., and Mostert, L. (2003). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2002-2003). Au0243. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., and Hoek, J. (2004). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2003-2004). AF 0531. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., and Hoek, J. (2005). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2004-2005). AF 0622. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J., and Goldschmidt, H. (2006). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2005-2006). AU0299. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J., and Goldschmidt, H. (2007). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2006-2007). AF0768. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J., and Goldschmidt, H. (2008). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2007-2008). AF0829. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Paris, M. and Nahas, G.G. (1973). Botany: The unstabilized species. In: Marijuana in science and medicine, Nahas, G.G. (Ed.). Raven Press, New York. 1973.
- Pijlman, F., Rigter, S., Hoek, J., Goldschmidt, H., Niesink, R. (2005). Strong increase in total delta-THC in cannabis preparations sold in Dutch coffee shops. *Addict. Biol.* 10, 171-180.
- Radwan, M.M., ElSohly, M.A., Slade, D., Ahmed, S.A., Khan, I.A., Ross, S.A. (2009). Biologically Active Cannabinoids from High-Potency Cannabis sativa. *J Nat. Prod.*
- Rigter, S., Hoek, J., en Niesink, R. (2009). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2008-2009. AF0894. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Rigter, S. en Niesink, R. (2010). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2009-2010. AF0994. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Ross, S., ElSohly, M. (1997). CBN and  $\Delta^9$ -THC concentration ratio as an indicator of the age of stored marijuana samples. *Bulletin on Narcotics XLIX and L*, 139-147.
- Russo, E., Guy, G. (2006). A tale of two cannabinoids: the therapeutic rationale for combining tetrahydrocannabinol and cannabidiol. *Med Hypotheses* 66, 234-246.
- Schubart CD, Sommer IE, van Gastel WA, Goetgebuer RL, Kahn RS, Boks MP. (2011). Cannabis with high cannabidiol content is associated with fewer psychotic experiences. *Schizophr Res.* 2011 May 16. [Epub ahead of print]
- Schubart CD, van Gastel WA, Breetvelt EJ, Beetz SL, Ophoff RA, Sommer IE, Kahn RS, Boks MP. (2010). Cannabis use at a young age is associated with psychotic experiences. *Psychol Med.* 2010 Oct 7:1-10. [Epub ahead of print]
- Scuderi, C., Filippis, D.D., Iuvone, T., Blasio, A., Steardo, A., Esposito, G. (2009). Cannabidiol in medicine: a review of its therapeutic potential in CNS disorders. *Phytother. Res.* 23, 597-602.
- Small, E. (1979). The species problem in cannabis. Toronto: Corpus, 1979.
- UNODC (2009). "Why does cannabis potency matter?" In: World Drug Report 2009. p 97.
- Van Laar, M.W. Cruys, A.A.N. van Ooyen-Houben, M.M.J. Meijer, R.F. T. Brunt, Croes, E.A. Ketelaars A.P.M. (2011). Jaarbericht Nationale Drug Monitor 2010. Trimbos-instituut. AF 1063.
- Zuardi, A., Crippa, J., Hallak, J., Moreira, F., Guimaraes, F. (2006). Cannabidiol, a Cannabis sativa constituent, as an antipsychotic drug. *Braz. Med Biol. Es.* 39, 421-429.
- Zuardi, A.W. (2008). Cannabidiol: from an inactive cannabinoid to a drug with wide spectrum of action. *Rev. Bras. Psiquiatr.* 30, 271-280.

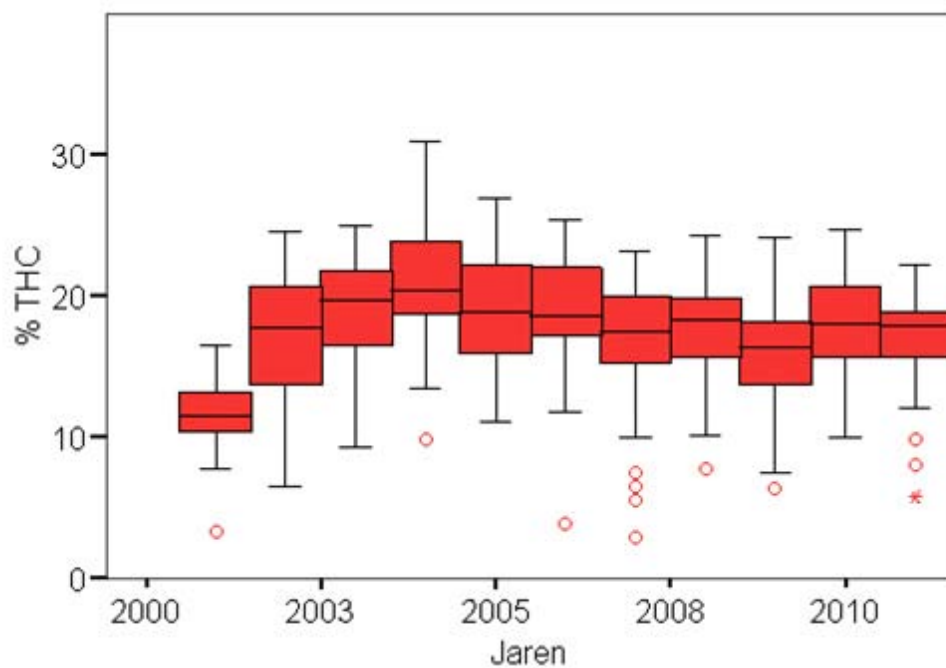


## Bijlage A Boxplots: spreiding van het THC gehalte in de diverse cannabisproducten.

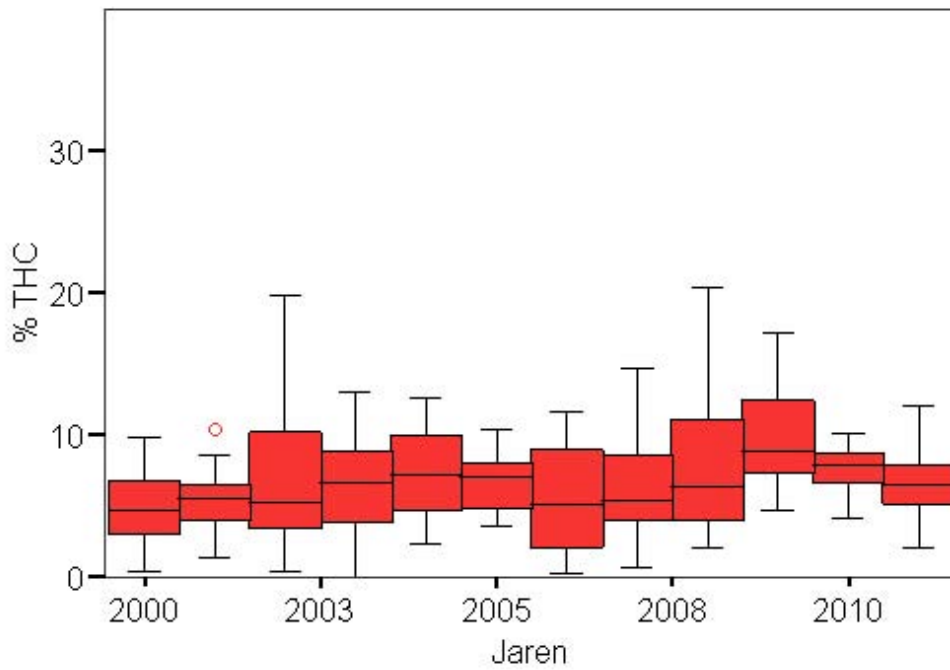
Figuur A-1 Boxplots van de concentraties THC in de meest populaire nederwiet aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2011.



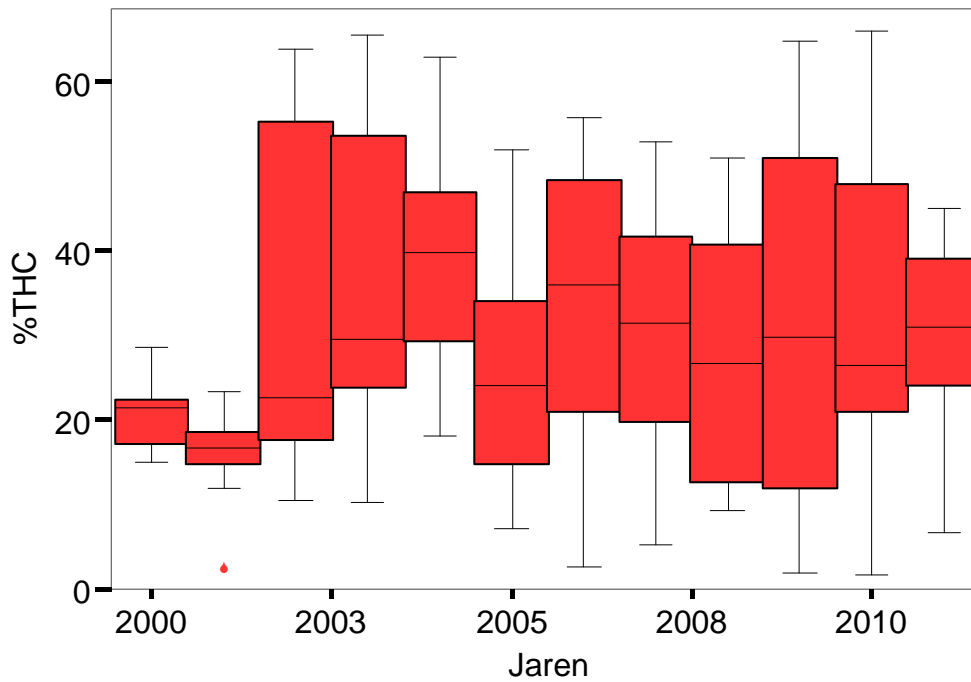
Figuur A-2 Boxplots van de concentraties THC in de sterkste wietsoort aangekocht in januari 2001 tot en met januari 2011.



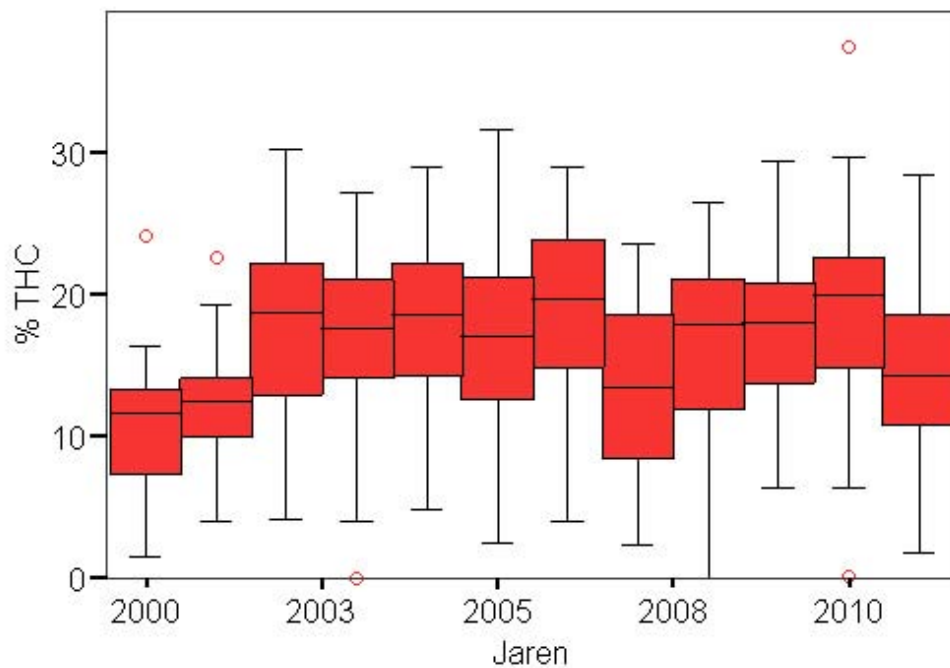
**Figuur A-3** Boxplots van de concentraties THC in geïmporteerde wiet aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2011.



**Figuur A-4** Boxplots van de concentraties THC in hasj gemaakt van nederwiet (nederhasj) aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2011.

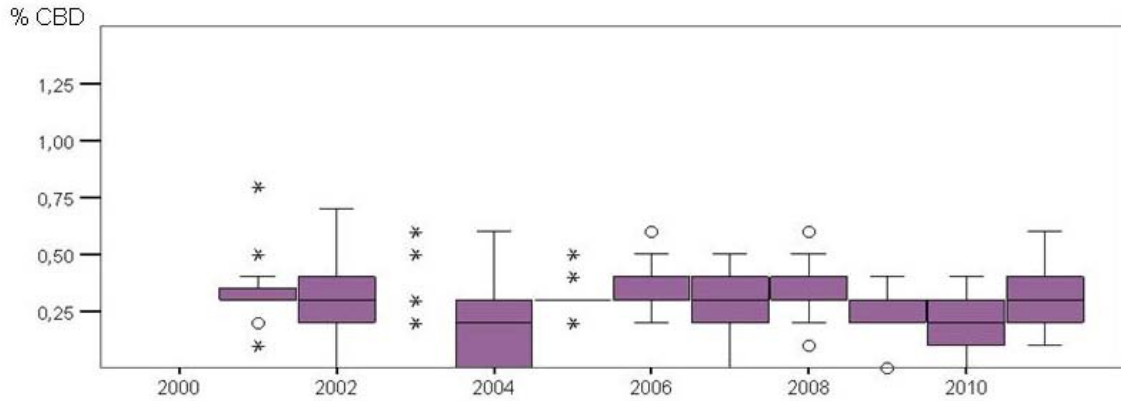


**Figuur A-5** Boxplots van de concentraties THC in geïmporteerde hasj aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2011.

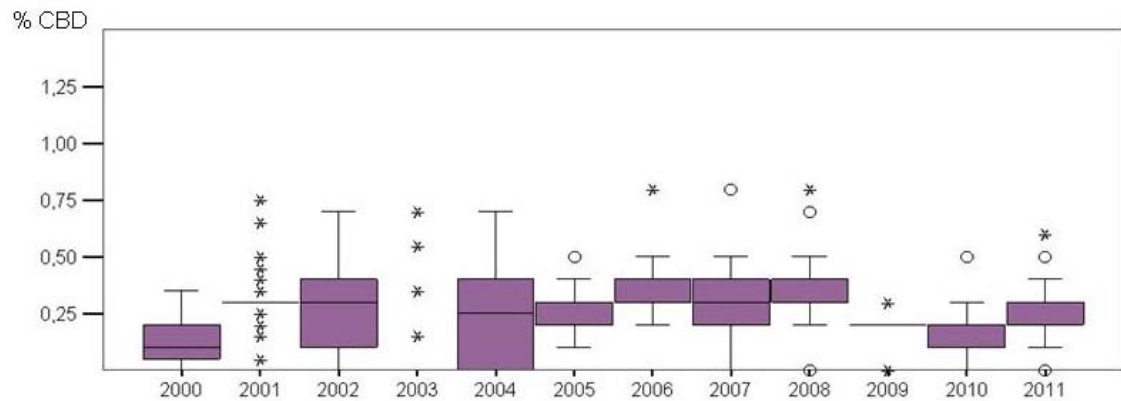


## Bijlage B Boxplots: spreiding van het CBD gehalte in de diverse cannabisproducten.

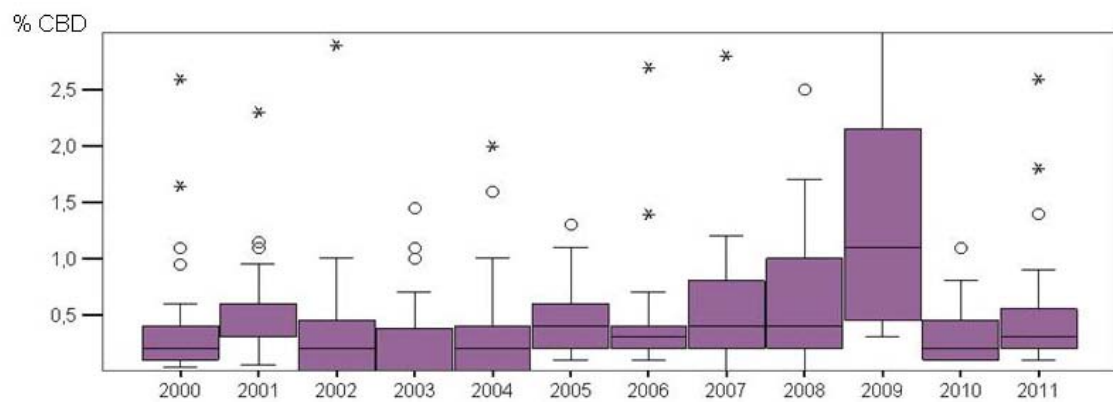
**Figuur B-1** Boxplots van de concentraties CBD in de meest populaire nederwiet aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2011.



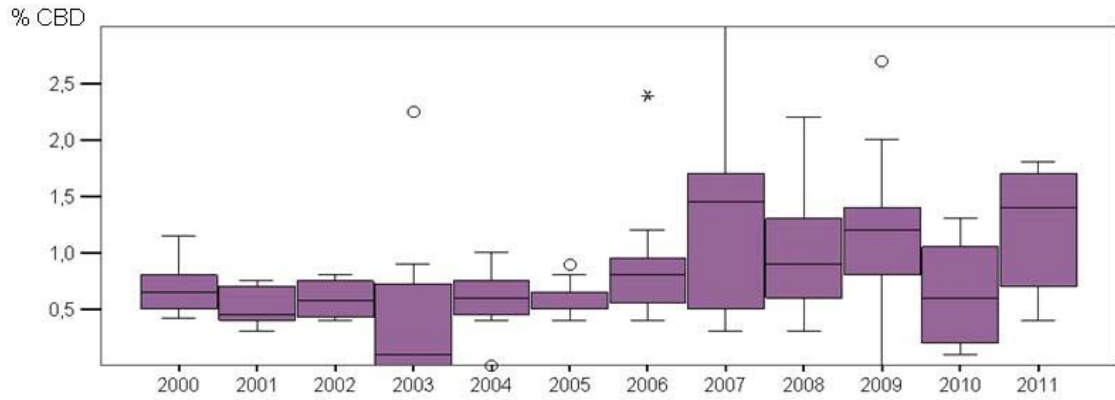
**Figuur B-2** Boxplots van de concentraties CBD in de sterkste wietsoort aangekocht in januari 2001 tot en met januari 2011.



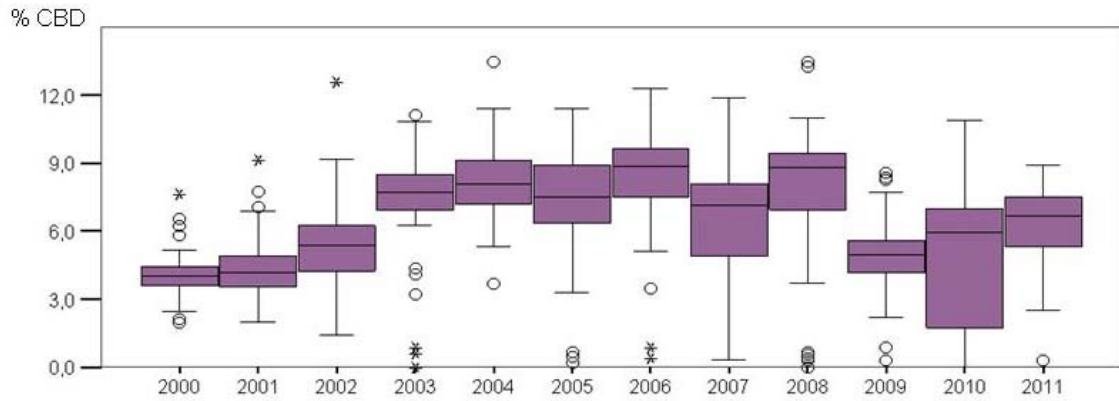
**Figuur B-3** Boxplots van de concentraties CBD in geïmporteerde wiet aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2011.



**Figuur B-4** Boxplots van de concentraties CBD in hasj gemaakt van nederwiet (nederhasj) aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2011.



**Figuur B-5** Boxplots van de concentraties CBD in geïmporteerde hasj aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2011.





Sinds enkele jaren is sprake van een stabilisering van het THC-gehalte in nederwiet. Nederwiet zoals die in Nederlandse coffeeshops wordt verkocht bevat gemiddeld tussen de 16 en 18% THC. Dit blijkt uit de jaarlijkse THC monitor. Het onderzoek werd dit jaar voor het 12e achtereenvolgende jaar uitgevoerd.

Lange tijd werd gedacht dat alleen het THC-gehalte bepalend is voor de werking en de risico's van cannabis. Inmiddels zijn er echter aanwijzingen dat een andere stof die in de wiet voorkomt, cannabidiol (CBD), een aan THC tegengestelde werking heeft. Nederwiet heeft een laag gehalte aan CBD. Cannabis met een hogere CBD/THC verhouding, zoals de geïmporteerde hasj, zou mogelijk minder risico's met zich meebrengen.