

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

(2014-2015)





Sander Rigter  
Raymond Niesink

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

(2014-2015)

Trimbos-instituut, Utrecht  
Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS)  
Programma Drug Monitoring  
juni, 2015



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.

Deze uitgave is te bestellen via [www.trimbos.nl/webwinkel](http://www.trimbos.nl/webwinkel) met artikelnummer AF1388

Trimbos-instituut  
Da Costakade 45  
Postbus 725  
3500 AS Utrecht  
T: 030-297 11 00  
F: 030-297 11 11

© 2015, Trimbos-instituut, Utrecht (v 1.0).

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 te koop worden aangeboden in Nederlandse coffeeshops. Voor het onderzoek zijn in december 2014 en januari 2015 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.

Dit onderzoek is een jaarlijkse monitor naar de inhoud van hasj en wiet, zoals die door consumenten in de coffeeshop gekocht wordt. Het eerste onderzoek vond plaats in 1999. De resultaten in dit rapport zijn afkomstig van de 16<sup>e</sup> jaarlijkse meting.

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 in Geleen voor het zorgvuldig uitvoeren van de analyses.

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. We zijn hen erkentelijk voor hun medewerking bij het geven van informatie over de bij hen aangeschafte producten.

Utrecht, juni 2015



# Inhoud

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
1.1 De cannabisplant	5
1.2 De harsklieren: trichomen	6
1.3 Cannabinoïden: $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol, cannabidiol en cannabinol	7
1.4 De biosynthese van cannabidiol (CBD) en tetrahydrocannabinol (THC)	9
1.5 Cannabidiol versus tetrahydrocannabinol	10
1.6 Nederwiet	12
2 Opzet en uitvoering van het onderzoek	15
2.1 Monstername	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	25
3.5 Vergelijking van de CBD-gehalten in verschillende cannabisproducten Ten opzichte van het THC-gehalte	29
4 Discussie	35
5 Conclusies	43
6 Summary	45
Referenties	47
Bijlage A Boxplots: spreiding van het THC-gehalte in de diverse cannabisproducten	51
Bijlage B Boxplots: spreiding van het CBD-gehalte in de diverse cannabisproducten	55
Bijlage C Spreiding van het THC-gehalte in de sterkste wiet en geïmporteerde hasj in de afgelopen vijf jaar.	59





## Samenvatting

In dit rapport worden de resultaten beschreven van het zestiende 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 17 monsters wiet van buitenlandse herkomst, 60 monsters nederwiet (meest populaire variant), 66 monsters buitenlandse hasj en 7 monsters hasj bereid uit nederwiet aangekocht. Ook werden 50 wietmonsters aangekocht die door de medewerkers van de coffeeshops als het 'meest sterk' werden beschouwd. De aankoop geschiedde anoniem. Het is daarom niet te achterhalen welk cannabissample uit welke coffeeshop afkomstig is. De coffeeshop was van tevoren ook niet op de hoogte gebracht van het bezoek van een medewerker van het Trimbos-instituut voor de aankoop van cannabissamples. Wel werd de eigenaar na aankoop op de hoogte gesteld met het verzoek of er nog enkele aanvullende vragen over de aangekochte samples konden worden gesteld.

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 (17,8% versus 4,8%; dit onderzoek) en Nederlandse hasj (nederhasj), bevat gemiddeld meer THC dan Nederlandse wiet (31,5% versus 15,3%; dit onderzoek).

Het gemiddelde THC-percentage in nederwiet was dit jaar 15,3% (meting 2014/2015) ten opzichte van 14,6% in de meting van vorig jaar (2013/2014), maar dit verschil is niet significant. Het gemiddelde percentage THC in nederwiet zoals gemeten in dit onderzoek is dus het afgelopen jaar gelijk gebleven. Tot in 2004 steeg het gemiddelde percentage THC in nederwiet (Pijlman e.a., 2005). In de daaropvolgende jaren was sprake van een geleidelijke daling. Sindsdien schommelt het THC-gehalte tussen de 14 en 18%. Dat geldt voor de meest populaire variant, dus de soort die in de coffeeshop het meest wordt verkocht. De gemiddelde THC-concentratie in wiet die werd aangekocht als het 'meest sterk' steeg het afgelopen jaar (17,1% in 2014/2015 versus 15,3% in 2013/2014;  $p < 0.01$ ). Het gemiddelde THC-percentage in de als sterkst verkochte nederwiet verschilt significant van dat van de meest populaire nederwiet (17,1% versus 15,3%;  $p < 0.05$ ). De meeste nederwiet die in coffeeshops verkocht wordt bevat tussen de 10 en 20% THC.

Geïmporteerde wiet bevatte gemiddeld minder THC dan enige van de andere cannabisproducten (4,8%) en Nederlandse hasj bevatte gemiddeld de meeste THC (31,5%). Geïmporteerde wiet en Nederlandse hasj zijn slechts in een beperkt deel van de coffeeshops verkrijgbaar en er zijn vermoedelijk nog maar weinig consumenten die deze soorten prefereren.

Het THC-percentage voor geïmporteerde hasj was het afgelopen jaar gemiddeld 17,8%, hetgeen significant verschilt van de 14,9% die vorig jaar werd gemeten ( $p < 0.01$ ). Het gemiddelde THC-gehalte in geïmporteerde hasj schommelt al jaren rond de 17%. Het

vijfjaarsgemiddelde was dit jaar 16,0% (gemiddelde van de metingen van 2011 t/m 2015). Het gemiddeld THC-gehalte in geïmporteerde hasj was de afgelopen jaren vergelijkbaar met dat van nederwiet, het meest in het oog springend verschil tussen beide soorten is dat nederwiet, in tegenstelling tot geïmporteerde hasj, vrijwel geen CBD bevat.

De prijs die voor een gram nederwiet (meest populaire variant) werd betaald is ten opzichte van vorig jaar niet significant veranderd (€9,81 in 2014/2015 t.o.v. €9,53 in 2013/2014). De prijs voor een gram van de "sterkste" wietvariant bleef gelijk (€11,35 in 2014/2015 t.o.v. €11,35 in 2013/2014). De prijs die betaald moest worden voor geïmporteerde wiet (€4,68, vorig jaar €4,51; n.s.) lag een stuk lager dan voor die van de andere cannabisproducten. De prijs voor een gram nederhasj was zoals altijd hoger dan voor een van de andere cannabisproducten, maar ook deze was niet significant veranderd ten opzichte van de vorige meting (€18,07, ten opzichte van €19,81 in de vorige meting). De prijs van een gram geïmporteerde hasj (€8,91) was niet verschillend van de prijs van een gram van de meest populaire nederwiet (€9,53) en is ook gelijk gebleven ten opzichte van 2014 (€8,73). In de periode 2007 tot 2012 stegen de prijzen van de cannabisproducten (met name nederwiet) in de coffeeshops, sindsdien zijn de prijzen gelijk gebleven.

Nederwiet, geïmporteerde wiet en nederhasj bevatten nauwelijks CBD. Opvallend was dat dit jaar twee (van de 110) nederwiet samples wel hoge CBD-gehalten bevatten (rond de 6 a 7%). Ten opzichte van de voorgaande meting bleef de hoeveelheid CBD in geïmporteerde hasj gelijk (7,7% in 2014/2015 versus 7,2% in 2013/2014). Dat geldt ook voor de ratio CBD/THC (0,5% in 2014/2015 versus 0,5% in 2013/2014). Het CBD-gehalte in nederwiet en geïmporteerde wiet was net als in voorgaande jaren minder dan 1%. Het percentage CBD in nederhasj was 3,5% (in 2013/2014 was dat 1,9 procent, het verschil is niet significant).

# 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. Sinds de winter van 1999/2000 worden daarvoor ieder jaar in 50 coffeeshops verspreid over het land anoniem cannabisproducten aangeschaft. De producten worden in het laboratorium geanalyseerd op het THC-, CBD- en CBN-gehalte. In dit rapport worden de resultaten besproken van de 16e jaarlijkse 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 (Clarke en Merlin, 2013).

Cannabis is van nature een tweeslachtige, tweehuizige plant, dat wil zeggen dat er zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen zijn 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 is pas te zien wanneer de bloeiwijzen zich hebben ontwikkeld. Vroeger kon men mannelijke planten daarom pas van de vrouwelijke onderscheiden 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.

De hoeveelheid van de belangrijkste psychoactieve stof tetrahydrocannabinol (THC) die een cannabisplant produceert is naast genetische factoren afhankelijk van diverse landbouwkundige factoren zoals licht, bodem, en de manier waarop de plant wordt 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

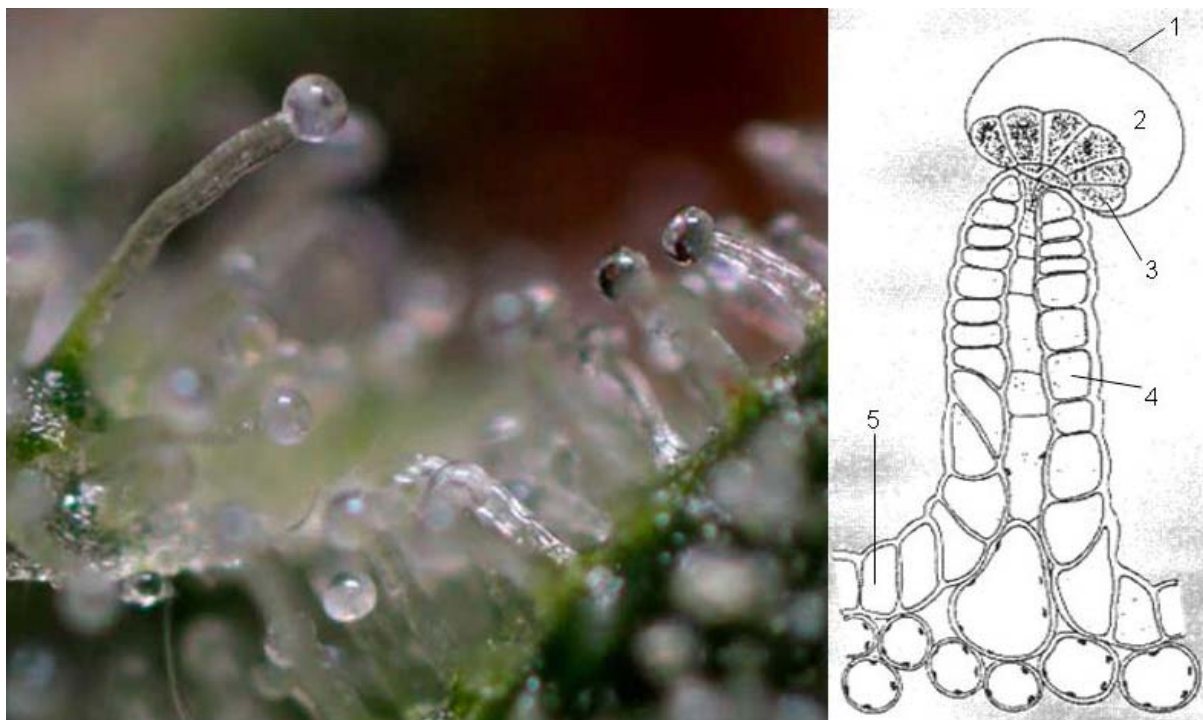
met de pollen van de mannelijke plant stopt zij met de aanmaak van de THC-bevattende harsen. Door tijdig de mannelijke planten te verwijderen, of door alleen vrouwelijke planten te kweken, bv. via stekken of door gefemeniseerde zaden te gebruiken, voorkomt men dat vrouwelijke planten bevrucht worden. Door vervolgens alleen de bloemtrossen van 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 I-1). Met name de vrouwelijke bloemen bevatten veel van deze trichomen. Eigenlijk zijn het haarvormige uitstulpingen met aan de top enkele kliercellen die grenzen aan een holte, de excretieruimte. De afscheidingsproducten van de kliercellen worden in de excretieruimte opgevangen. De holte is van de buitenwereld afgescheiden door een waslaag. THC en de andere cannabinoïden stapelen zich op in de excretieruimte. 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 excretieruimte afgegeven. Hier hechten 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 excretieruimte kunnen bewegen.

Ook in de celwanden van andere cellen van de cannabisplant wordt THC aangetroffen. In principe zijn alle cellen van de cannabisplant in staat 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 niet automatisch dat de plant veel THC produceert, het kan ook zijn dat deze juist veel van een ander cannabinoïd, het cannabidiol (CBD), produceert (Zie §1.3).



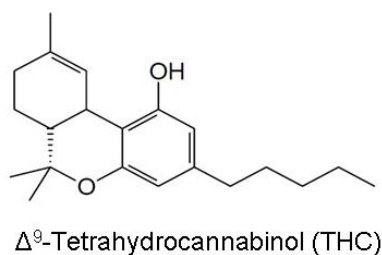
**Figuur I-1** Elektronenmicroscopische opname van de harskliertjes, de trichomen, van de cannabisplant (Bron: www.THCFarmer.com). Rechts een schematische weergave (Bron: Briosi en Tognini, 1894). 1 = waslaag; 2 = excretieruimte; 3 = kliercellen; 4 = halscellen; 5 = epidermiscellen.

Van oorsprong wordt hasj (hashish 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 vraat door dieren, maar ook tegen uitdroging door de wind en de zon.

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

Inmiddels zijn uit de cannabisplant, *Cannabis sativa*, meer dan 500 verbindingen geïsoleerd (El-Sohly en 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 cannabinoïden en fytocannabinoïden. Fytocannabinoïden 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 cannabinoïl.

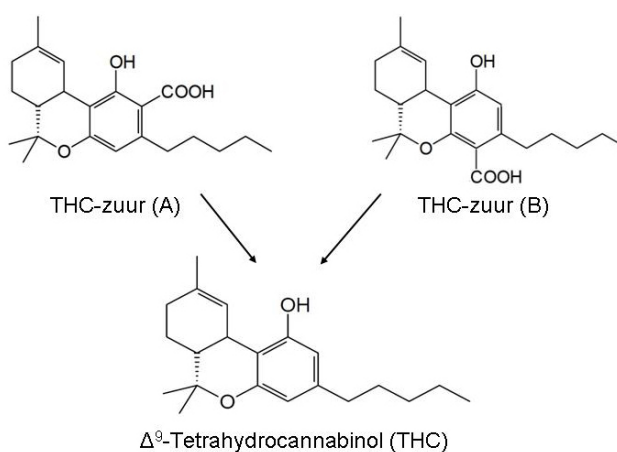
**Figuur I-2** Structuurformule van  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol (THC).



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. Het is vergelijkbaar 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.

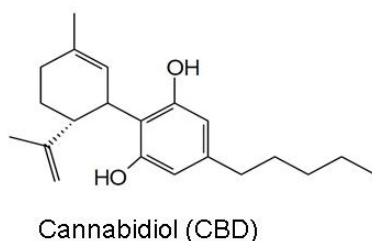
In de hennepplant is  $\Delta^9$ -THC slechts voor een klein deel in vrije vorm aanwezig. Het grootste deel van de stof is aanwezig in de vorm van zuren (THC-zuren) die bij verhitting, bijvoorbeeld door roken of koken, spontaan tot  $\Delta^9$ -THC decarboxyleren.

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



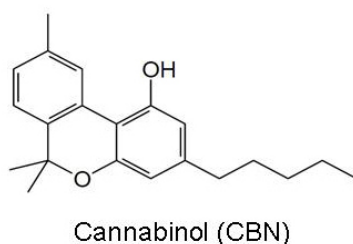
Omdat de gebruiker in de praktijk wordt blootgesteld aan de totale hoeveelheid  $\Delta^9$ -THC wordt in dit onderzoek de totale hoeveelheid  $\Delta^9$ -THC in de aangekochte cannabismonsters bepaald. Hiervoor wordt de cannabis tijdens het analyseproces zodanig verhit dat vrijwel alle THC-zuren worden omgezet in vrije THC. Hoewel de meeste 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 cannabisreceptor dan THC (Long e.a., 2009; voor een review zie Niesink en Van Laar, 2012)).

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

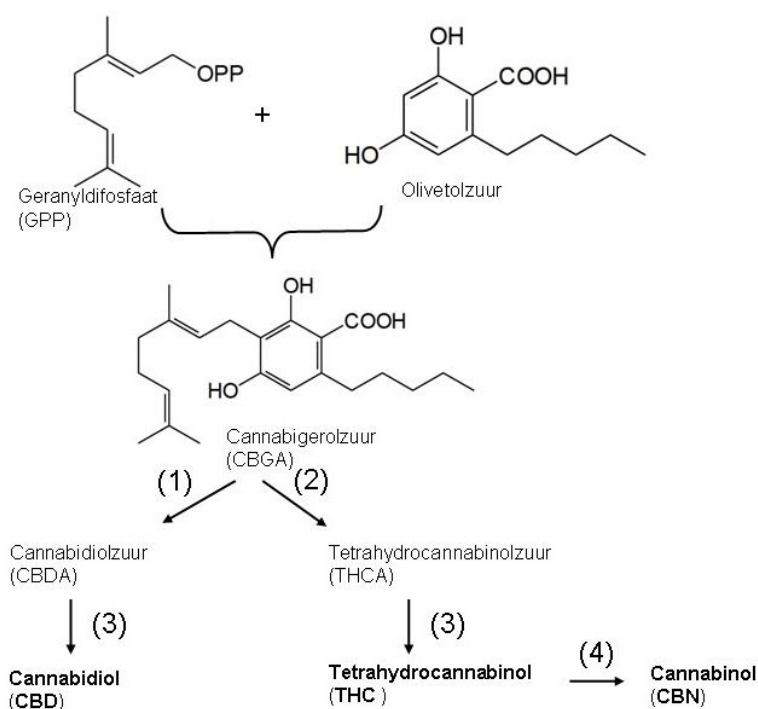


*Cannabinol* wordt niet door de hennepplant zelf gemaakt, maar is een degradatieproduct van  $\Delta^9$ -THC.  $\Delta^9$ -THC kan geoxideerd worden tot CBN. Verse cannabisproducten bevatten slechts weinig CBN (Ross en ElSohly, 1997). Cannabinol heeft zelf geen psychoactieve werking. De concentratie ervan in een henneproduct 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 cannabinoïden 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 (Mechoulam en Gaoni, 1965; Gaoni and Mechoulam, 1964). CBG zelf wordt in de cannabisplant gevormd door de condensatie van geranylfosfaat (geranylphosphate; GPP) met olivetol of olivetolzuur (Figuur I-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 cannabinoïden CBD en THC ontstaan. Het feit dat CBD en THC een gemeenschappelijke precursor hebben betekent ook dat planten niet èn veel THC èn 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 1-6** 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 het mogelijk gebruik van CBD als geneesmiddel bij reumatoïde artritis beschreven (voor reviews, zie Mechoulam e.a., 2002; Mechoulam e.a., 2007; Zuardi, 2008; Niesink en van Laar, 2012; Zuardi e.a., 2012; Grotenhermen en Müller-Vahl, 2012). 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; Niesink en van Laar, 2012). Zo zou CBD de angst- en paniekinducerende effecten van cannabis (THC) gedeeltelijk kunnen tegengaan en geeft cannabis met een hoog CBD-gehalte mogelijk minder risico op het ontwikkelen van een verslaving dan cannabis met een laag CBD-gehalte en een hoog THC-gehalte.

Ook bij de psychotogene<sup>1</sup> effecten van cannabis speelt CBD mogelijk een rol. Er is een relatie tussen langdurig intensief cannabisgebruik, vooral in jonge gebruikers (grotendeels voor het achttiende levensjaar), en het later optreden van schizofrenie of chronische psychosen. Maar omdat dit verband relatief klein is betekent het dat op populatieniveau cannabisgebruik slechts een klein aandeel heeft in de totale incidentie van schizofrenie of andere chronisch psychotische aandoeningen. De relatie lijkt echter veel groter in bijzondere risicogroepen zoals gebruikers met een onderliggend psychiatrisch ziektebeeld al dan niet met premorbide symptomen (voor reviews: Moore e.a., 2007; CAM, 2008; Bossong en Niesink, 2010). Cannabis met een hoog THC-gehalte lijkt daarbij een groter risico te vormen dan cannabis met een lage THC-concentratie. Nog belangrijker is mogelijk de verhouding THC/CBD, des te lager het CBD-gehalte, des te hoger het risico. Om hierover meer zekerheid te krijgen is echter nog veel onderzoek nodig.

Uit onze jaarlijkse metingen is gebleken dat nederwiet meer  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol (THC) bevat dan de wiet uit de jaren negentig. Waar minder aandacht aan is besteed, maar wat ook uit onze metingen bleek, is dat cannabidiol (CBD) nauwelijks voorkomt in nederwiet, maar wel in buitenlandse hasj. De afwezigheid van CBD lijkt een belangrijke rol te spelen in de ontwikkeling van psychosen. 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 juist een antipsychotisch effect te hebben. Onderzoek bij mensen wijst in die richting, alleen zijn er nog maar weinig mensen onderzocht.

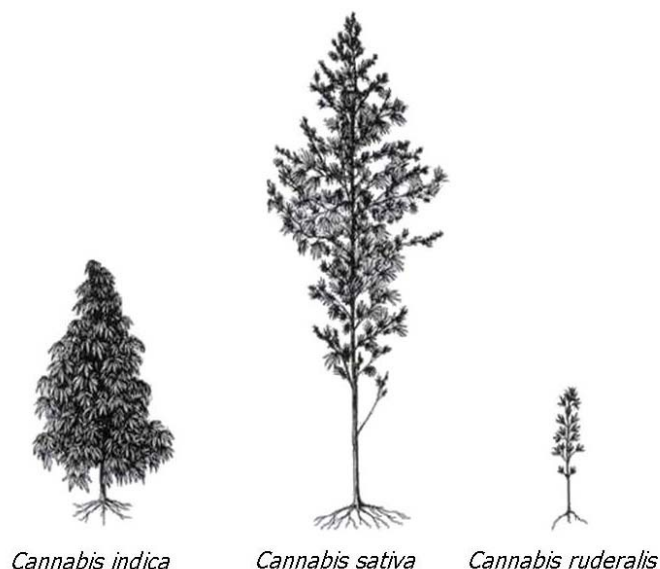
---

<sup>1</sup> Psychotogeen = psychose opwekkend.

## 1.6 Nederwiet

In Nederland stamt het huidige 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 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).

**Figuur I-7** Schematische weergave van de verschillende natuurlijke fenotypen van cannabis: *Cannabis indica*, *Cannabis sativa* en *Cannabis ruderalis*.

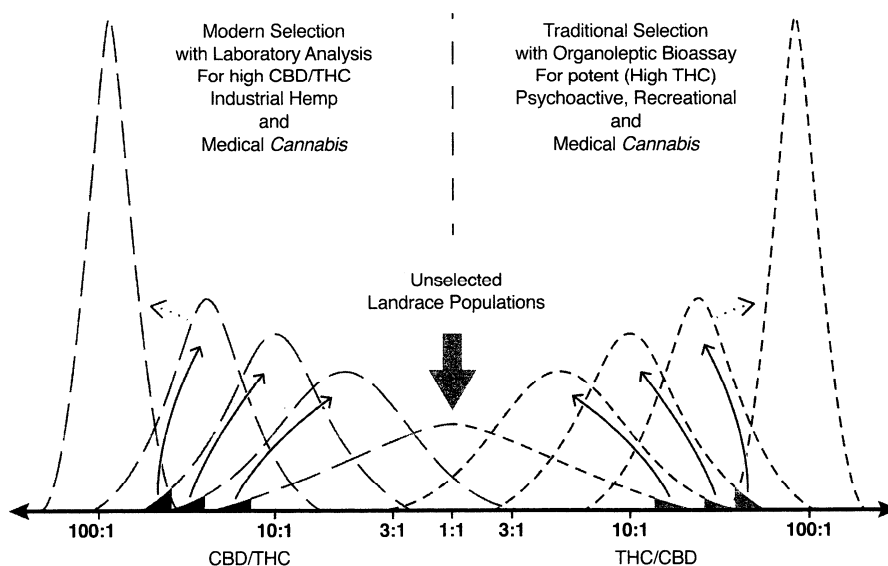


In 1978 brachten Nederlanders voor het eerst zaden mee uit de Verenigde Staten. De eerste goede zaden werden rond 1980 geïmporteerd. Begin jaren tachtig begonnen Nederlandse kwekers op basis van Amerikaanse vrouwelijke marihuana-planten nieuwe hybride soorten te kweken. In het begin bevatten de in Nederland 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.

De introductie van nieuwe kloontechnieken halverwege de jaren tachtig 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 als 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 (Rosenthal, 2001; 2004; 2007; 2010).

**Figuur I-8** Wilde cannabisplanten laten een "bell-shaped curve" zien met betrekking tot de verhouding THC/CBD (pijl midden). Deze verhouding varieert van veel CBD/weinig THC tot veel THC/weinig CBD. Door selectie was het mogelijk om planten met heel veel THC en weinig CBD te kweken (curve geheel rechts). Moderne selectietechnieken met gebruikmaking van laboratoriumtechnieken hebben het mogelijk gemaakt om planten met zeer veel CBD en nauwelijks THC te kweken (linkerzijde van de grafiek).



Bron: Clarke & Merlin, 2013

Sinds de laatste eeuwwisseling is veel onderzoek gedaan naar de medicinale eigenschappen van CBD. Daarvoor zijn planten ontwikkeld met relatief veel CBD en weinig THC (Figuur I-8). Terwijl voor het kweken van planten voor recreatief gebruik met veel THC en weinig CBD vooral gebruik is gemaakt van "natuurlijke" selectiemethoden, is voor de medicinale en industriële variëteiten ook gebruik gemaakt van geavanceerde laboratoriumtechnieken.



## 2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

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

Deelvragen zijn:

- Wat 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 het afgelopen jaar voorgedaan ten opzichte van voorgaande jaren?
- Hoe hoog zijn de CBD- en CBN-concentraties in nederwiet en nederhasj, en hoe 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, 2013; Rigter e.a., 2009; Rigter en Niesink, 2010 t/m 2012, 2014 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 Monsternamen

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 614 in Nederland door de lokale overheden gedoogde coffeeshops (Bieleman en Nijkamp, 2012). De steekproeftrekking werd uitgevoerd door het bureau Intraval 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, ongeacht de sterkte en ongeacht de soort, per dag niet meer dan 5 gram cannabisproduct mag worden verkocht. 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 Indien aanwezig werd van de betreffende kwaliteiten één portie aangeschaft<sup>2</sup>. Per monster werd gevraagd naar een standaardportie<sup>3</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 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. Zijn deze uit Nederland of uit 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?<sup>4</sup>
- Heeft u zelf nog opmerkingen of vragen?

## 2.2 Chemische analyse

Sinds 2010 worden de 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>5</sup> waarna de monsters werden vermalen met behulp van een mortier en vijzel. Voor analyse werd circa 25 milligram vers gemalen materiaal ingewogen en ultrasoon geëxtraheerd met een organische interne standaardoplossing. Na extractie werden de extracten gecentrifugeerd; de bovenstaande heldere vloeistof werd geanalyseerd met behulp van GC-FID.

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

---

<sup>2</sup> In tegenstelling tot de onderzoeken in de eerste jaren werden in de latere onderzoeken geen duplo's aangeschaft.

<sup>3</sup> In veel coffeeshops liggen 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>4</sup> Biologisch wil hier zeggen dat de planten gekweekt zijn zonder gebruik te maken van chemische bestrijdingsmiddelen.

<sup>5</sup> Ook gebruikers van wiet verwijderen eerst de houtige delen en zaden.

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 cannabismonsters, afkomstig van het Bureau Medicinale Cannabis, in drievoud geanalyseerd. De resultaten ( $\Delta^9$ -THC) komen goed overeen (verschil kleiner dan 10%) met de resultaten zoals vermeld door het Bureau Medicinale Cannabis.

Daarnaast worden tevens door het Trimbos-instituut bij elke bepaling verschillende samples van het BMC voor het laboratorium "blind" toegevoegd. Ook de analyseresultaten van deze blind gemeten samples worden gebruikt om de kwaliteit van de analyses te bepalen. Ook voor deze samples moet gelden dat de analyses niet meer dan 10% afwijken van de certificaatwaarden.

## 2.3 Verwerking van de gegevens

De statistische analyses zijn uitgevoerd met behulp van SPSS 22.0 voor Windows. Toetsen zijn tweezijdig uitgevoerd met  $\alpha = 0.05$ , tenzij anders vermeld. Voor alle cannabismonsters<sup>6</sup> samen en voor de wiet en hasjmonsters en voor ieder product afzonderlijk (nederwiet, buitenlandse wiet, nederhasj, sterkste wiet en buitenlandse hasj) zijn gemiddelden ( $\pm$  s.d.) 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 cannabinol (CBN) 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). Per productgroep zijn de CBD-waarden grafisch afgezet tegen de bijbehorende THC-waarde.

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

De hier beschreven metingen (2014/2015) zijn het resultaat van de zestiende 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>6</sup> Met cannabis wordt hier bedoeld nederwiet, geïmporteerde wiet, nederhasj en geïmporteerde hasj; indien gesproken wordt van wiet dan wordt bedoeld nederwiet en geïmporteerde wiet en wanneer gesproken wordt van hasj dan wordt bedoeld nederhasj en geïmporteerde hasj.

Door de relatief kleine steekproef, waarbij steeds verschillende variëteiten worden aangekocht, kunnen grote fluctuaties in de jaarlijkse gemiddelden van het THC-gehalte van nederwiet optreden. Om blijvende trends te kunnen traceren zijn daarom ook de vijfjaarsgemiddelden van de THC-gehalten van nederwiet berekend en geanalyseerd. De analyse vond plaats met behulp van een oneway ANOVA test voor herhaalde waarnemingen gevolgd door een SNK-post hoc analyse ter bepaling van verschillen in individuele jaren.



### 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.



Eén coffeeshop wilde niet meewerken aan het onderzoek, hiervoor is een alternatieve coffeeshop bezocht. Eén coffeeshop was gesloten tijdens de bemonstering, ook hiervoor is een alternatieve coffeeshop 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 (populairst)	60
Geïmporteerde wiet	17
Nederhasj	7
Geïmporteerde hasj	66
'Sterkste' (neder)wiet	50
Totaal	200

In 17 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 23 coffeeshops was op het moment van bemonstering geen buitenlandse wiet te koop. In plaats daarvan is in 22 coffeeshops een extra hasjmonster en in 10 andere coffeeshops een extra neder-

wietmonster aangeschaft. Vorig jaar was in 37 coffeeshops geen geïmporteerde wiet te koop.

### 3.1 Gewichten en aankooprijzen

Gemiddeld moest voor een gram cannabis, ongeacht de soort, €9,72 (SEM = 0,21; n = 200) worden betaald. De gemiddelde aankoopprijs voor een gram hasj was €9,79 die voor een gram wiet €9,73.

In tabel III-2 is te zien hoe de gemiddelde prijzen van de diverse producten onderling verschillen [ $F(4,195) = 32,9$ ;  $p < 0,001$ ]. Nederhasj is veel duurder dan één van de andere producten. De prijs van geïmporteerde wiet is lager dan één van de andere producten. De prijs van een gram van de "sterkste" wiet (€11,35), die voor een gram van de meest "populaire" wiet (€9,81) en de prijs van geïmporteerde hasj (€8,91) verschillen niet significant van elkaar.

**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 (populairst)	60	987,2 $\pm$ 23,5	9,81 $\pm$ 0,3	16,00
Geïmporteerde wiet	17	1572,4 $\pm$ 165,8	4,67 $\pm$ 0,2	6,25
Nederhasj	7	1075,7 $\pm$ 218,1	18,07 $\pm$ 4,7	44,00
Geïmporteerde hasj	66	998,9 $\pm$ 26,8	8,91 $\pm$ 0,2	18,00
"sterkste" wiet	50	970,0 $\pm$ 19,2	11,35 $\pm$ 0,3	16,00

Hoewel er bij de aankoop steeds van werd uitgegaan dat een gebruikerseenheid 1 gram bedroeg, tenzij anders vermeld, werd 12 keer (= 6%) minder dan de "beloofde" hoeveelheid meegegeven en 16 keer (= 8%) meer dan de beloofde hoeveelheid. In de overige 172 gevallen (= 86%) verschilde de beoogde hoeveelheid minder dan 10% van dat wat werkelijk was meegekregen.

Van de 117 cannabisproducten die afkomstig waren van in Nederland gekweekte planten (nederhasj, nederwiet en sterkste wiet) was 95% binnen gekweekt en 2% buiten. Van de overige monsters was dit niet bekend. Negen procent van de in Nederland gekweekte planten zou volgens de verkoper op basis van hydrocultuur zijn gekweekt en 11% in de volle grond. Van de meeste monsters (80%) was dit niet bekend. Van 11% van de in Nederland gekweekte monsters werd gezegd dat ze afkomstig waren van biologisch geteelde planten.

Van de geïmporteerde cannabisproducten zou het in 96% van de gevallen om buiten geteelde planten gaan, van de rest van de monsters was dit onbekend.

De prijs die voor één gram nederwiet (populairst) in Amsterdam (€10,97) moest worden betaald verschilt van die in de rest van het land (€9,04);  $p < 0,01$ . Ook de prijs van de verondersteld sterkste wiet verschilde (€12,17 in Amsterdam; €10,80 in de rest van het land;  $p < 0,005$ ). Een gram geïmporteerde wiet was in Amsterdam gemiddeld een euro per gram goedkoper (€4,08 in Amsterdam; €5,10 in de rest van het land). Voor nederhasj was het aantal samples te gering om een valide uitspraak over een eventueel

verschil te kunnen doen. Ook de prijs voor geïmporteerde hasj was in Amsterdam verschillend van die in de rest van het land (€9,70 in Amsterdam; €8,40 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		Overig		
	aankoopprijs (€/gram)	<i>n</i>	aankoopprijs (€/gram)	<i>n</i>	
Nederwiet (populairst)	10,97 $\pm$ 0,51	24	9,04 $\pm$ 0,26	36	$p < 0,01^{1)}$
Geïmporteerde hasj	9,7 $\pm$ 0,48	26	8,4 $\pm$ 0,21	40	$p < 0,05$
'Sterkste' wiet	12,17 $\pm$ 0,53	20	10,8 $\pm$ 0,22	30	$p < 0,05$
Geïmporteerde wiet	4,07 $\pm$ 0,38	7	5,1 $\pm$ 0,21	10	n.s. <sup>2)</sup>

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

### 3.2 Percentages THC, CBD en CBN

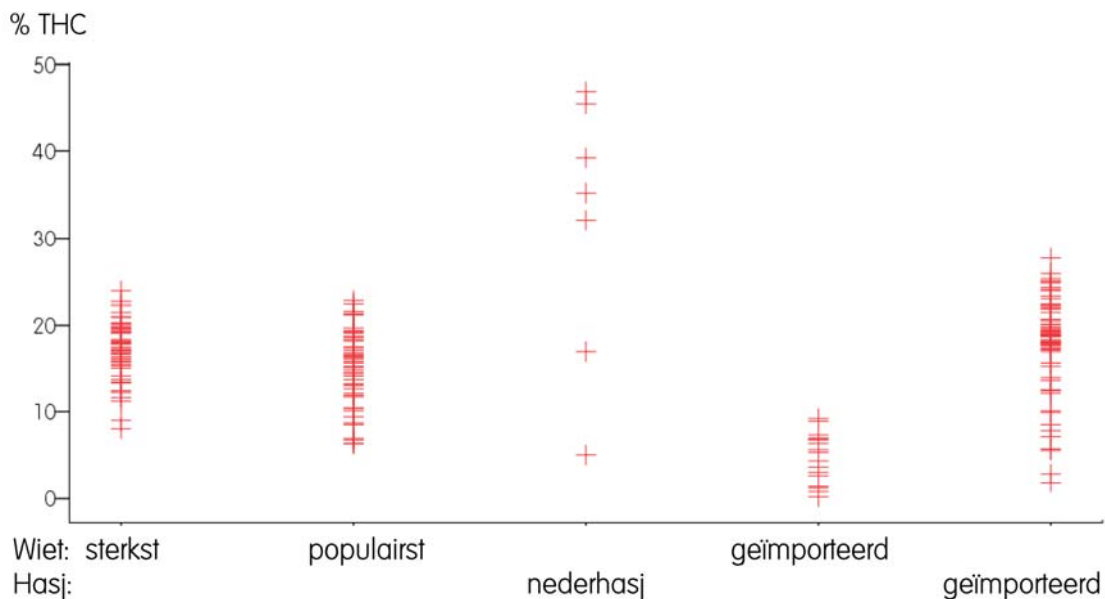
Tabel III-4 geeft een overzicht van de gemiddelde THC-concentraties in de verschillende cannabisproducten. Ook staan in deze tabel de laagst en hoogst aangetroffen THC-waarden per cannabisproduct. In figuur III-2 zijn de individuele THC-gehalten per product grafisch weergegeven.

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

Product	<i>n</i>	Gemiddelde THC-concentratie (%)	Mediaan	Laagste THC-concentratie (%)	Hoogste THC-concentratie (%)
Nederwiet	60	15,3 $\pm$ 0,5	15,8	6,4	22,8
Geïmporteerde wiet	17	4,8 $\pm$ 0,7	5,4	0,2	9,2
Nederhasj	7	31,6 $\pm$ 5,8	35,2	5,1	46,9
Geïmporteerde hasj	66	17,8 $\pm$ 0,7	18,8	1,9	27,7
"sterkste" wiet	50	17,1 $\pm$ 0,5	17,3	8,1	23,9

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

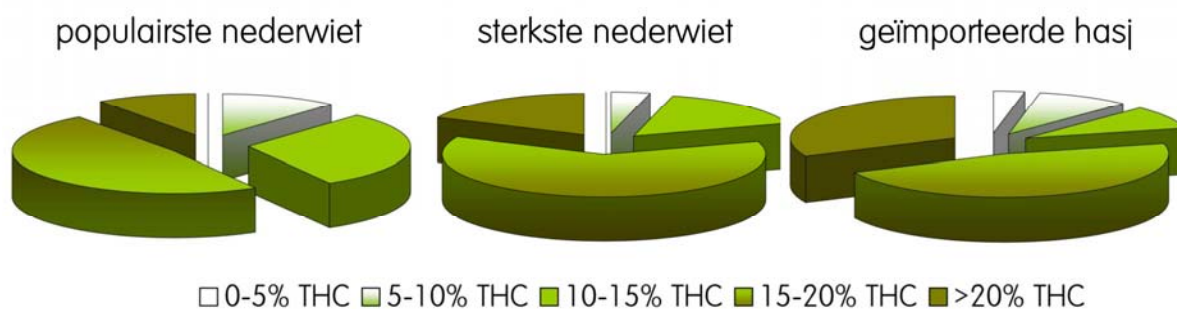
**Figuur III-2** THC-concentraties in de diverse cannabismonsters: sterkst = sterkste wiet; populairst = meest populaire nederwiet.



De concentratie THC in wiet (nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet samen) was gemiddeld 14,6% (SEM = 0,48; n = 127), en in hasj (geïmporteerde hasj en nederhasj samen) 19,1% (SEM 0,94; n = 73).

Het percentage THC was in de verschillende cannabisproducten niet gelijk (F 4, 195 = 39,1; p < 0,001). De nederwietmonsters (populairste nederwiet) bevatten gemiddeld meer THC ( $\bar{x}$  = 15,3%; SEM = 0,5; n = 60) dan de geïmporteerde wietmonsters ( $\bar{x}$  = 4,8%; SEM = 0,7; n = 17; SNK: p < 0,001). Het gemiddelde THC-gehalte van de verondersteld sterkste wietsamples (17,8%) verschilt significant van dat van de meest populaire nederwietvariant (15,3%).

**Figuur III-3** Aandeel percentages THC in de meest populaire en meest sterke nederwiet en in geïmporteerde hasj.



De hoogst gemeten concentratie THC in nederwiet was 22,8%, in de "sterkste" wietsoort 23,9% en in de geïmporteerde wiet 9,2%. In Figuur III-3 valt te zien dat van de meest populaire nederwiet 7 monsters tussen de 5 en 10 % THC (12% van het aantal monsters) bevatten, 18 tussen de 10 en 15% (30% van het aantal monsters), 29 tussen de 15 en 20% (48% van het aantal monsters) en de overige 6 samples (10% van het aantal monsters) bevatte meer dan 20% THC (zie figuur III-2). Het THC-gehalte van de "sterkste" wietsoorten was bij 4% van de samples onder de 10% THC; in 18% tussen de 10 en 15%; in 62% van 15 tot 20% en de overige 8 samples (16% van het aantal monsters) bevatten meer dan 20% THC. Voor geïmporteerde hasj gold dat 3% van de

samples minder dan 5% THC bevatte; 9% tussen de 5 en 10%; 9% tussen de 10 en 15%; 47% 15 tot 20% en 32% van het aantal monsters bevatte meer dan 20% THC.

Hasj van in Nederland gekweekte wiet (nederhasj) bevatte gemiddeld 31,6% THC (SEM = 5,8; n = 7), de geïmporteerde hasj gemiddeld 17,8% (SEM = 0,7; n = 66), een significant verschil. De hoogst gemeten concentratie THC in Nederlandse hasj was 46,9%; in de geïmporteerde hasjmonsters was dit 27,7%.

Tabel III-5 geeft een overzicht van de gemeten concentraties cannabidiol (CBD) en cannabinoïol (CBN) in de verschillende cannabisproducten. Omdat deze variabelen niet normaal verdeeld zijn is hier niet het gemiddelde maar zijn 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 ElSohly, 1997).

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

Product	n	CBD Mediaan (laagste - hoogste waarde)	CBN Mediaan (laagste - hoogste waarde)	CBN/THC x 100
Nederwiet (populairst)	60	0,3 (0,0 - 6,2)	0,1 (0,0 - 0,3)	0,7
Geïmporteerde wiet	17	0,3 (0,1 - 2,8)	0,6 (0,0 - 2,9)	8,7
Nederhasj	7	1,5 (0,1 - 7,6)	1,1 (0,1 - 3,5)	2,8
Geïmporteerde hasj	66	7,7 (0,1 - 9,8)	1,8 (0,1 - 5,4)	9,6
'Sterkste' wiet	50	0,3 (0,1 - 0,9)	0,1 (0,0 - 0,6)	0,7

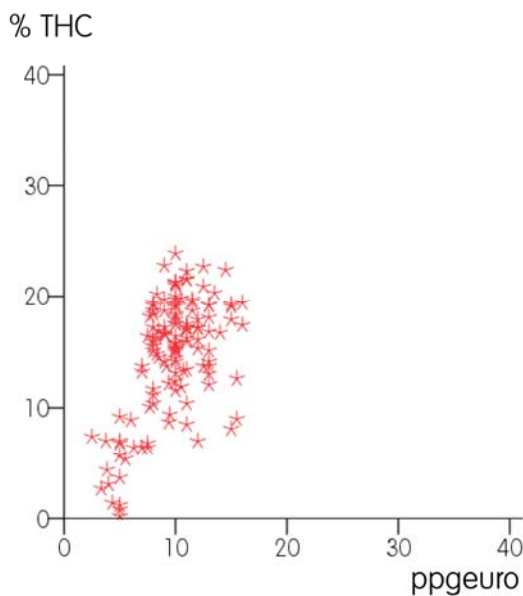
Tussen haakjes staan steeds de laagste en de hoogste waarden weergegeven; n = aantal waarnemingen.

Zowel de percentages cannabidiol als cannabinoïol verschilden per cannabisproduct (CBD [ $X^2=129,5$   $df=4$ ;  $p < 0,001$ ]; CBN [ $X^2=136,0$   $df=4$ ;  $p < 0,001$ ]). Het gehalte CBD is gemiddeld het hoogst in geïmporteerde hasj en veel lager in de 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 [ $X^2=134,1$   $df=4$ ;  $p < 0,001$ ] en was het hoogst in geïmporteerde wiet en hasj, gevolgd door nederhasj.

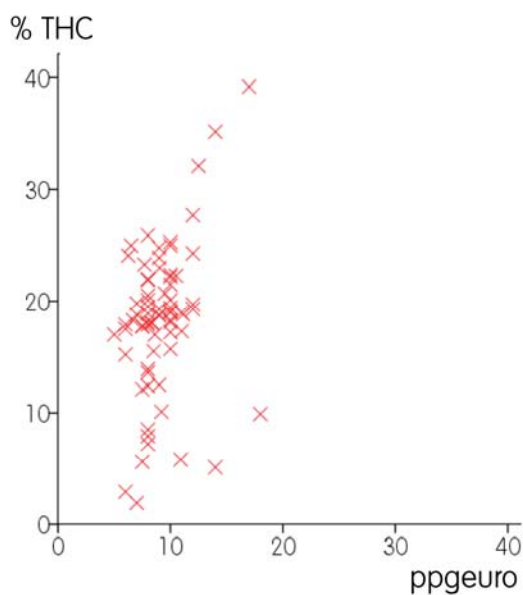
### 3.3 Correlaties tussen prijs en sterkte

In de figuren III-4 en III-5 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-4** Aankoopwaarde van één gram wiet (nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet) ten opzichte van het THC-gehalte (n=129; ppgeuro = prijs per gram in euro's).



**Figuur III-5** Aankoopwaarde van één gram hasj (Nederlandse en geïmporteerde hasj) ten opzichte van het THC-gehalte (n=71); 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 ( $r = 0,533$ ;  $p < 0,01$ ). 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)  $0,571$  ( $p < 0,01$ ) en voor hasj (nederhasj en geïmporteerde hasj samen)  $0,554$  ( $p < 0,01$ ).

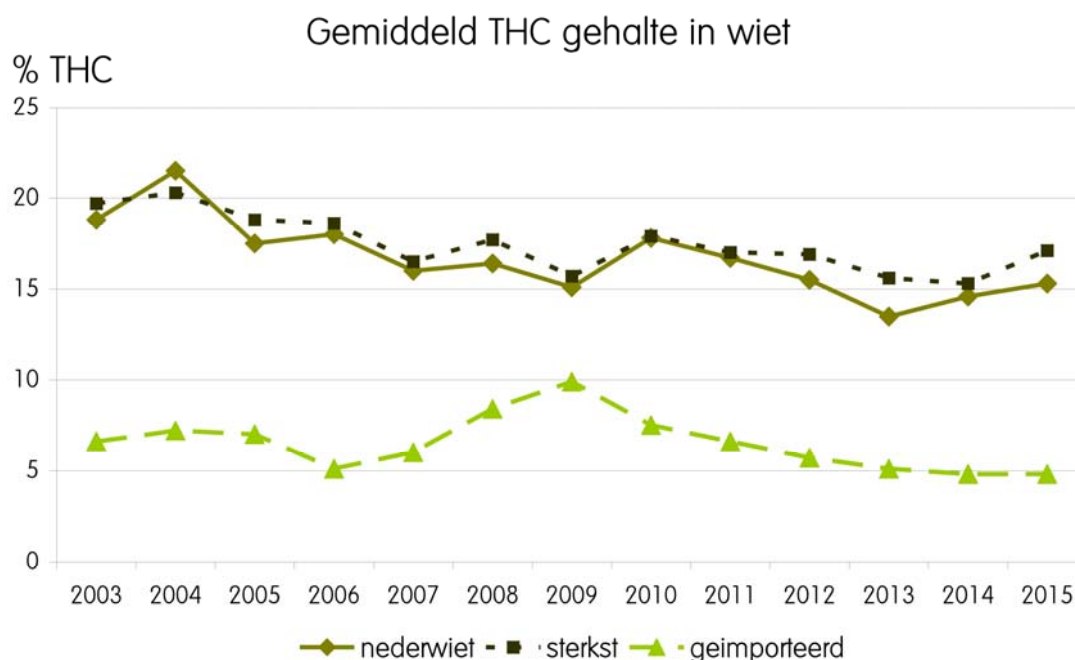
### 3.4 Vergelijking van de THC-gehalten en prijzen van cannabis-producten met die van de vorige steekproeven

Het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet (de meest populaire variant) is het afgelopen jaar licht gestegen (van 14,6% in 2014 naar 15,3% in 2015), maar dit verschil is niet significant. Het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet-samples die als sterkst waren aangekocht steeg het afgelopen jaar (15,3% in 2014, 17,8% in 2015;  $p < 0,01$ ). Voor de geïmporteerde wiet geldt dat het gemiddelde THC-gehalte gelijk bleef (4,8% in 2014; 4,8% in 2015). Het gemiddelde THC-gehalte in nederhasj steeg het afgelopen jaar (20,4% in 2014 versus 31,6% in 2015, het verschil is niet significant). Het gemiddelde THC-gehalte van hasj geïmporteed uit het buitenland steeg (14,9% in 2014 versus 17,8% in 2015;  $p < 0,01$ ).

De THC-concentratie in nederwiet (zie figuur III-6) steeg aanvankelijk tot en met de meting van 2004 en daalde daarna [ $F(15, 956) = 32,00$ ;  $p < 0,001$ ]. De THC-gehalten in de wietsoorten die waren aangeschaft als "sterkste" wiet laten eenzelfde beeld zien als dat van de meest populaire nederwiet [ $F(14, 709) = 14,02$ ;  $p < 0,001$ ].

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 lichte stijging maar in de sindsdien is het THC-gehalte in deze cannabisvariant weer iets gedaald [ $F(14, 286) = 3,28$ ;  $p < 0,001$ ] (figuur III-6 en tabel III-6).

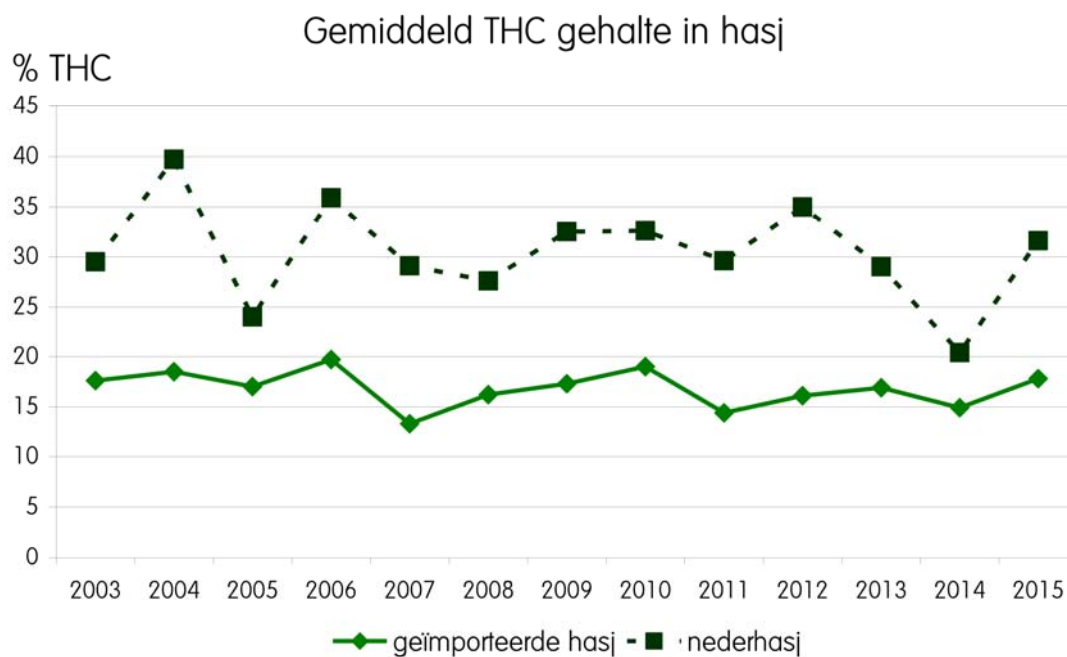
**Figuur III-6** THC-concentraties in nederwiet (meest populaire variant), sterkste wiet en geïmporteerde wiet in de verschillende steekproeven. Weergegeven zijn de gemiddelden.



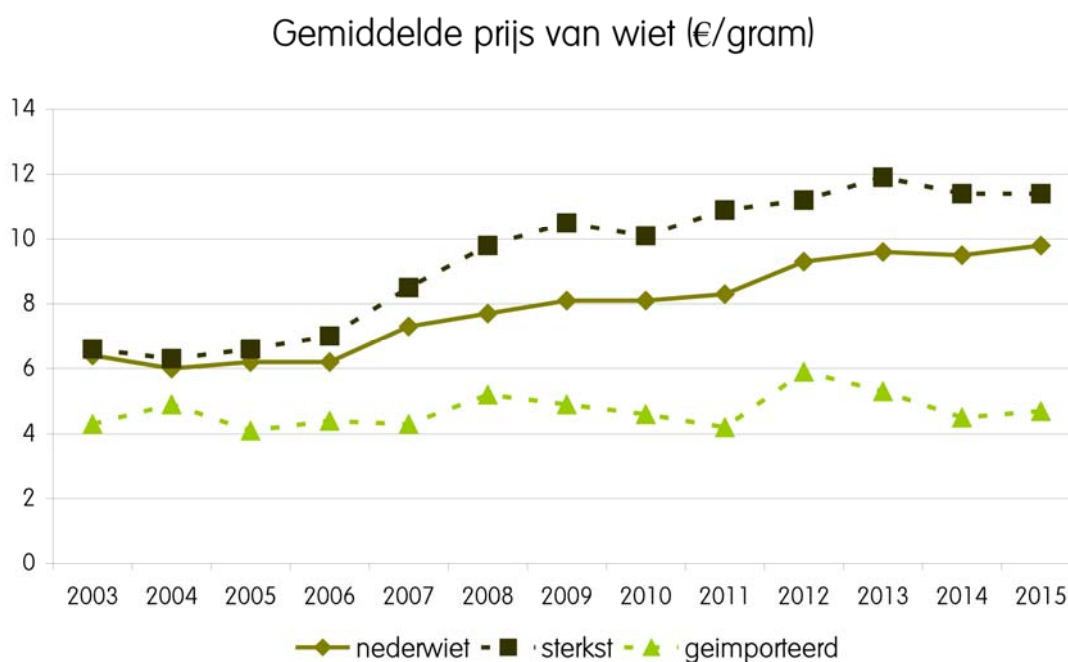
In tabel III-6 op pagina 33 staan de THC-gehalten van de diverse cannabisproducten weergegeven zoals deze in de vorige metingen sinds 2009 en in het huidige onderzoek werden aangetroffen.

Het gemiddelde THC-gehalte in nederhasj verschilt niet over de jaren heen [ $F(15, 179) = 1,6$ ]. 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-7). Voor de geïmporteerde hasj geldt dat er sterke schommelingen te zien zijn in het gemiddeld THC-gehalte (zie figuur III-6 en tabel III-6) [ $F(15, 838) = 7,7$ ;  $p < 0,001$ ].

**Figuur III-7** THC-concentraties in nederhasj en geïmporteerde hasj in de verschillende steekproeven. Weergegeven zijn de gemiddelden.



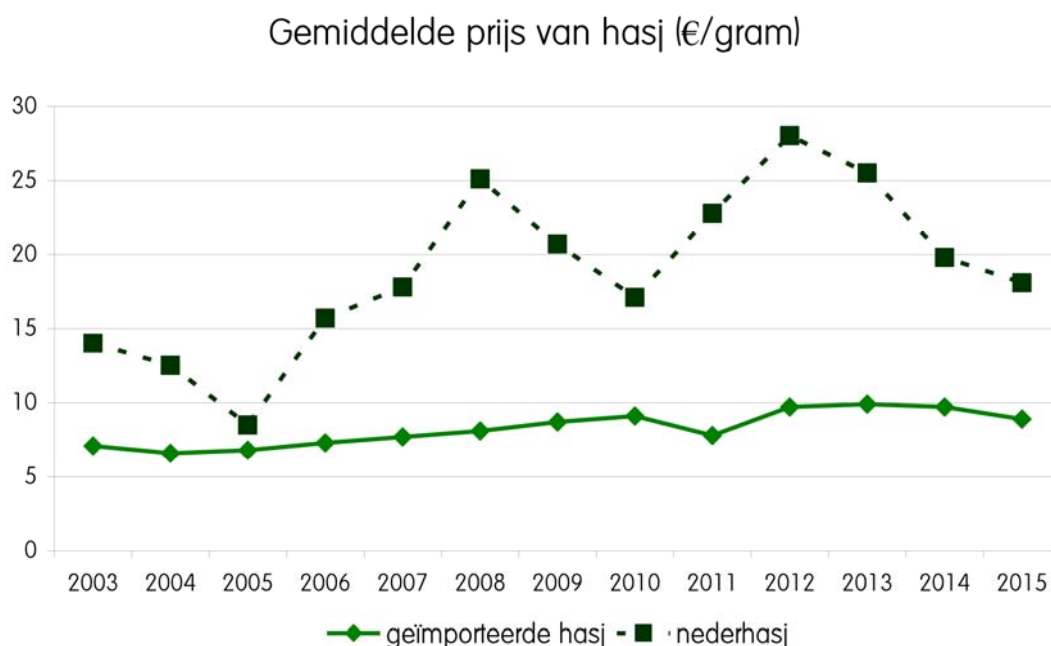
**Figuur III-8** Gemiddelde prijs van nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet over de afgelopen jaren. Weergegeven zijn de gemiddelde waarden (€ per gram product) per meetmoment.





In tabel III-7 en in de figuren III-8 en III-9 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 juist hoger [ $F(4, 195) = 32,9$ ;  $p < 0,001$ ]. Sinds 2007 is sprake van een geleidelijke stijging van de prijs voor een gram nederwiet [ $F(15, 952) = 51,1$ ;  $p < 0,001$ ]. De prijs voor een gram nederwiet verschilt in 2015 niet van 2014 (€ 9,81 in 2014/2015 t.o.v. € 9,53 in 2013/2014). Voor de prijs van een gram van de verondersteld sterkste wiet geldt hetzelfde. Vóór 2007 was geen sprake van (systematische) prijsstijgingen. De prijs voor een gram geïmporteerde wiet schommelde de afgelopen 10 jaar tussen de €4,- en de €6,- per gram.

**Figuur III-9** Gemiddelde prijs van geïmporteerde hasj en nederhasj over de afgelopen jaren. Weergegeven zijn de gemiddelde waarden (€ per gram product) per meetmoment.



Ook bij de geïmporteerde hasj is sprake van een geleidelijke prijsstijging, van €6,29 per gram in 2000 tot bijna tien euro in de afgelopen jaren [ $F(15, 837) = 11,85$ ;  $p < 0,001$ ]. Het afgelopen jaar is de prijs voor een gram geïmporteerde hasj niet significant veranderd ten opzichte van vorig jaar (€9,72 in 2014 versus €8,91 in 2014). In figuur III-9 is te zien dat de gemiddelde prijs voor nederhasj in de loop van de tijd sterk fluctueerde, het gaat daarbij steeds om een beperkt aantal samples.

**Tabel III-6** Gemiddelde THC-gehalten van de diverse cannabisproducten in de afgelopen jaren (2009/2010 – 2014/2015). Weergegeven zijn gemiddelden  $\pm$  SEM en tussen haakjes het aantal waarnemingen.

	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Nederwiet	17,8 $\pm$ 0,4 (66)	16,5 $\pm$ 0,5 (65)	15,5 $\pm$ 0,5 (58)	13,5 $\pm$ 0,5 (61)	14,6 $\pm$ 0,5 (66)	15,3 $\pm$ 0,5 (60)
Geïmporteerde wiet	7,5 $\pm$ 0,4 (15)	6,6 $\pm$ 0,6 (19)	5,7 $\pm$ 0,8 (14)	5,1 $\pm$ 0,7 (14)	4,8 $\pm$ 0,7 (13)	4,8 $\pm$ 0,7 (17)
Nederhasj	32,6 $\pm$ 4,7 (16)	29,6 $\pm$ 3,8 (9)	35,0 $\pm$ 5,7 (11)	29,0 $\pm$ 4,7 (14)	20,4 $\pm$ 3,7 (7)	31,6 $\pm$ 5,8 (7)
Geïmporteerde hasj	19,0 $\pm$ 0,9 (56)	14,3 $\pm$ 0,8 (56)	16,1 $\pm$ 0,7 (57)	16,8 $\pm$ 0,8 (52)	14,9 $\pm$ 0,8 (64)	17,8 $\pm$ 0,7 (66)
Sterkste wiet	17,9 $\pm$ 0,5 (49)	17,0 $\pm$ 0,5 (49)	16,9 $\pm$ 0,6 (48)	15,6 $\pm$ 0,4 (49)	15,3 $\pm$ 0,4 (50)	17,1 $\pm$ 0,5 (50)

\*) 2009/2010 betekent dat de samples zijn gekocht in de winter van 2009/2010.

**Tabel III-7** Gemiddelde prijzen van de diverse cannabisproducten in de afgelopen jaren (2009/2010 – 2014/2015). Weergegeven zijn gemiddelden  $\pm$  SEM en tussen haakjes het aantal waarnemingen.

	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Nederwiet	8,1 $\pm$ 0,2 (66)	8,3 $\pm$ 0,2 (65)	9,3 $\pm$ 0,2 (58)	9,6 $\pm$ 0,3 (61)	9,5 $\pm$ 0,3 (66)	9,8 $\pm$ 0,3 (60)
Geïmporteerde wiet	4,6 $\pm$ 0,3 (15)	4,2 $\pm$ 0,2 (19)	5,9 $\pm$ 0,4 (14)	5,3 $\pm$ 0,3 (14)	4,5 $\pm$ 0,6 (13)	4,7 $\pm$ 0,2 (17)
Nederhasj	17,1 $\pm$ 1,6 (16)	22,8 $\pm$ 2,4 (9)	28,0 $\pm$ 4,3 (11)	25,5 $\pm$ 4,6 (14)	19,8 $\pm$ 5,0 (7)	18,1 $\pm$ 4,7 (7)
Geïmporteerde hasj	9,1 $\pm$ 0,4 (56)	7,8 $\pm$ 0,3 (56)	9,7 $\pm$ 0,4 (57)	9,9 $\pm$ 0,5 (52)	9,7 $\pm$ 0,6 (64)	8,9 $\pm$ 0,2 (66)
Sterkste wiet	10,1 $\pm$ 0,3 (49)	10,9 $\pm$ 0,3 (49)	11,2 $\pm$ 0,2 (48)	11,9 $\pm$ 0,4 (49)	11,4 $\pm$ 0,3 (50)	11,4 $\pm$ 0,3 (50)

### 3.5 Vergelijking van de CBD-gehalten in verschillende cannabisproducten ten opzichte van het THC-gehalte

De gemiddelde CBD-gehalten in de verschillende wietsoorten verschillen niet significant van elkaar. Omdat de concentratie THC in geïmporteerde wiet lager 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. Het hoogst is het CBD-gehalte in geïmporteerde hasj.

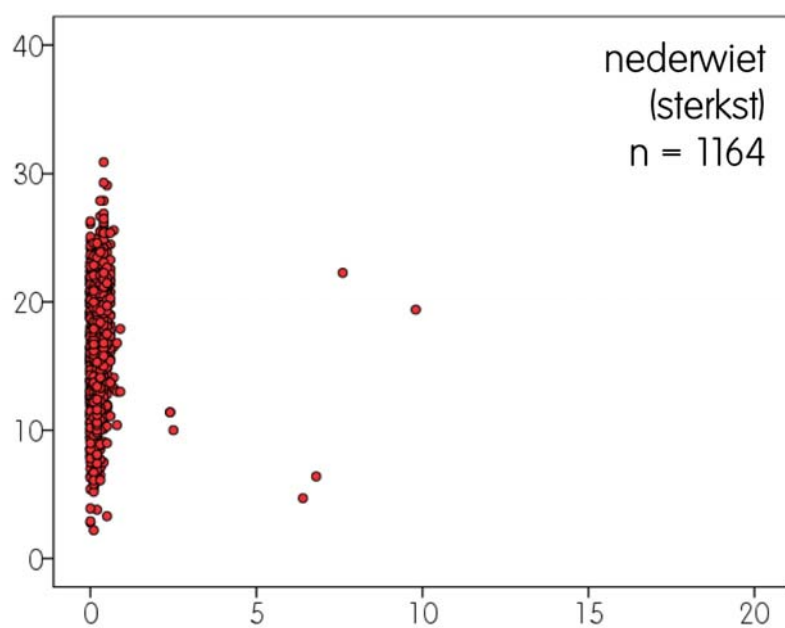
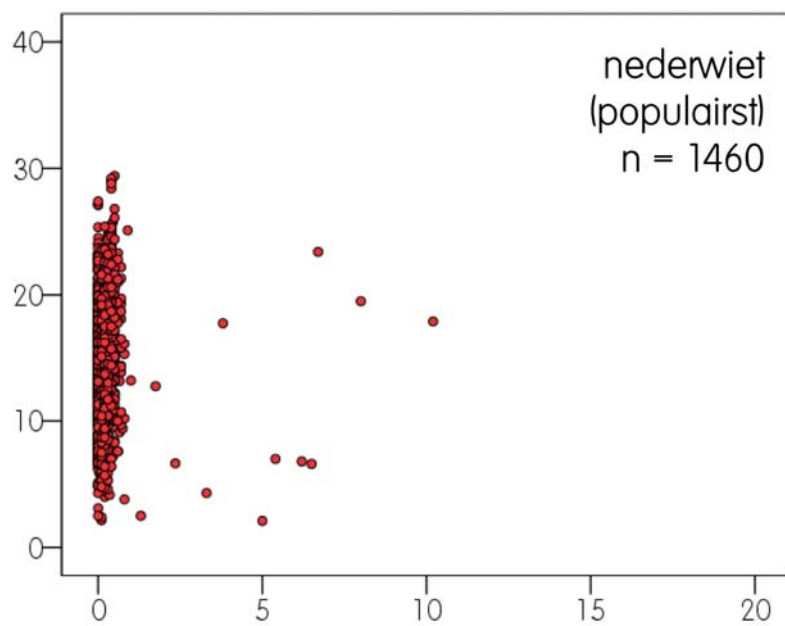
In tabel III-8 worden de gemiddelde hoeveelheid THC, de gemiddelde hoeveelheid CBD en de CBD/THC-ratio's van nederwiet (meest populaire en meest sterke variant), geïmporteerde wiet en hasj en hasj gemaakt van nederwiet weergegeven. In de tabel staan de 5-jaarsgemiddelden (gemiddelde over de afgelopen vijf jaren).

**Tabel III-8** Gemiddelde percentages THC, CBD en de CBD/THC-ratios in wiet- en hasjmonsters. Weergegeven zijn de gemiddelde waarden over de afgelopen vijf jaar (2011 – 2015).

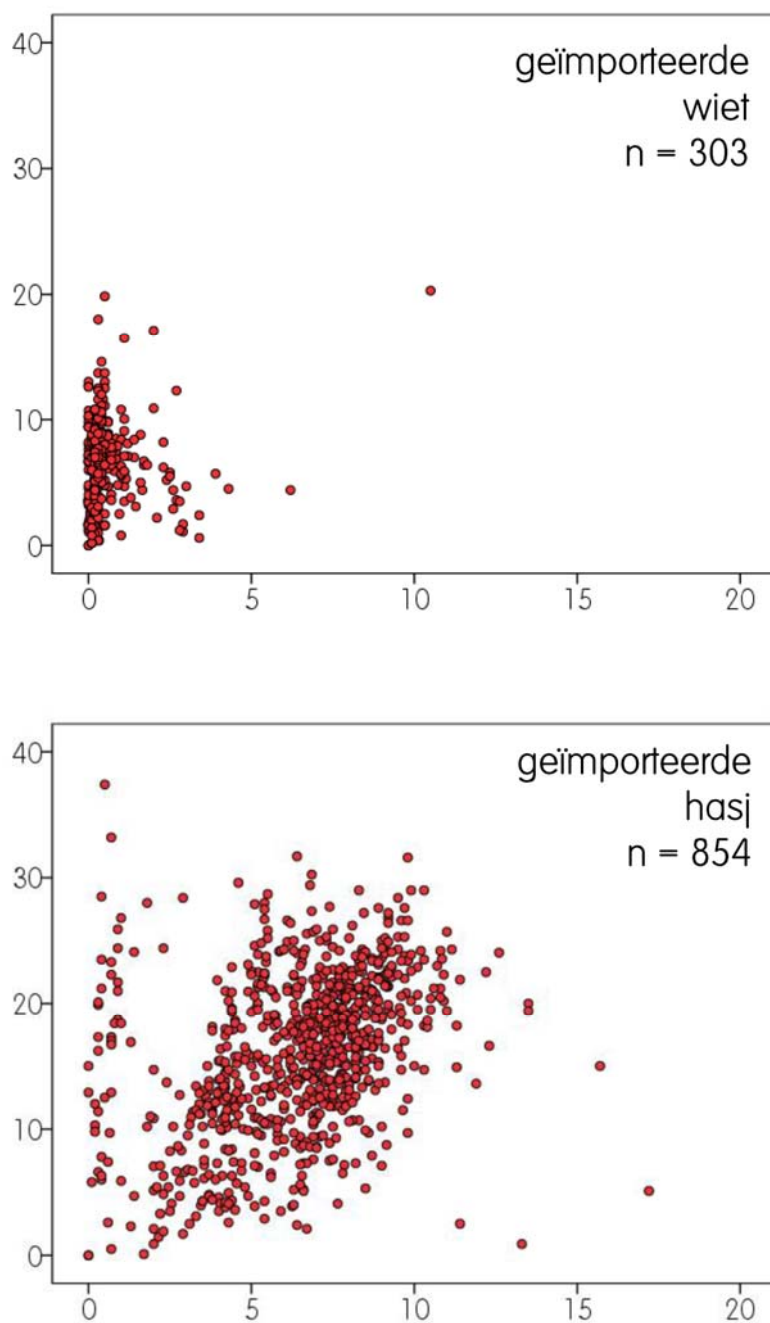
<i>Product</i>	<i>n</i>	THC (%) (gem ± s.d.)	CBD (%) (gem ± s.d.)	CBD/THC (%) (gem ± s.d.)
Nederwiet (meest populair)	310	15,1 ± 3,9	0,4 ± 0,5	1,1 ± 1,3
Sterkste wiet	246	16,4 ± 3,5	0,4 ± 0,4	1 ± 1,2
Geïmporteerde wiet	77	5,5 ± 2,8	0,5 ± 0,7	62,5 ± 191,2
Nederhasj	48	29,6 ± 15,5	2,7 ± 2,9	8,5 ± 13
Geïmporteerde hasj	295	16,0 ± 6	6,7 ± 1,9	14,7 ± 26,5

In figuur III-10 zijn de percentages THC en CBD in alle sinds 2000 geanalyseerde cannabissamples weergegeven. Uit de figuur blijkt dat nederwiet hoge concentraties THC bevat en meestal nauwelijks CBD; minder dan 1% van alle nederwietsamples bevat meer dan 1% CBD. Geïmporteerde hasj bevat naast relatief hoge gehalten aan THC ook relatief veel CBD; 95% van de hasjsamples bevat meer dan 1% CBD. Van de buitenlandse wietsamples bevat bijna 20% 1% of meer CBD en voor hasj gemaakt van nederwiet is dat 31%. Uit figuur III-11 is op te maken dat de hogere CBD/THC ratio's eigenlijk alleen in geïmporteerde cannabis voorkomen en niet in producten uit Nederland.

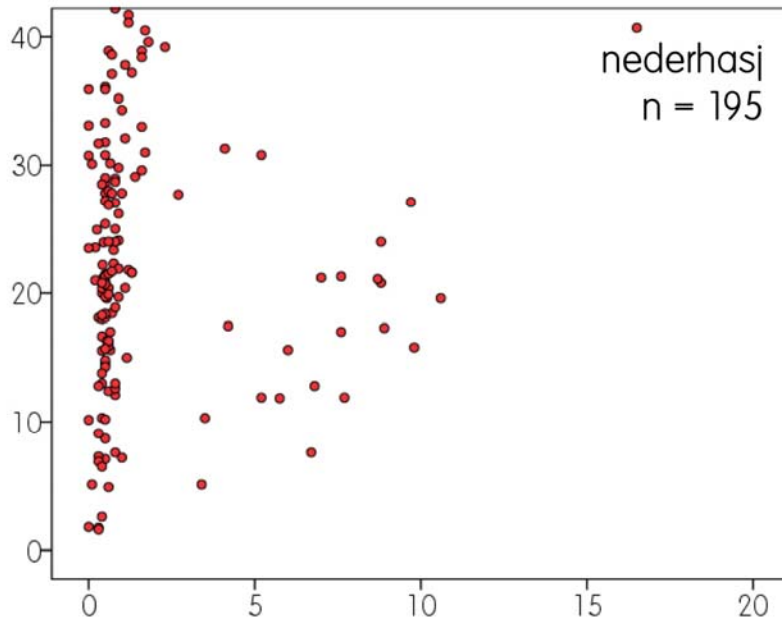
**Figuur III-10 a en b** Percentage THC en CBD in nederwiet en hasj in cannabissamples uit Nederlandse coffeeshops aangekocht tussen 2000 en 2015.



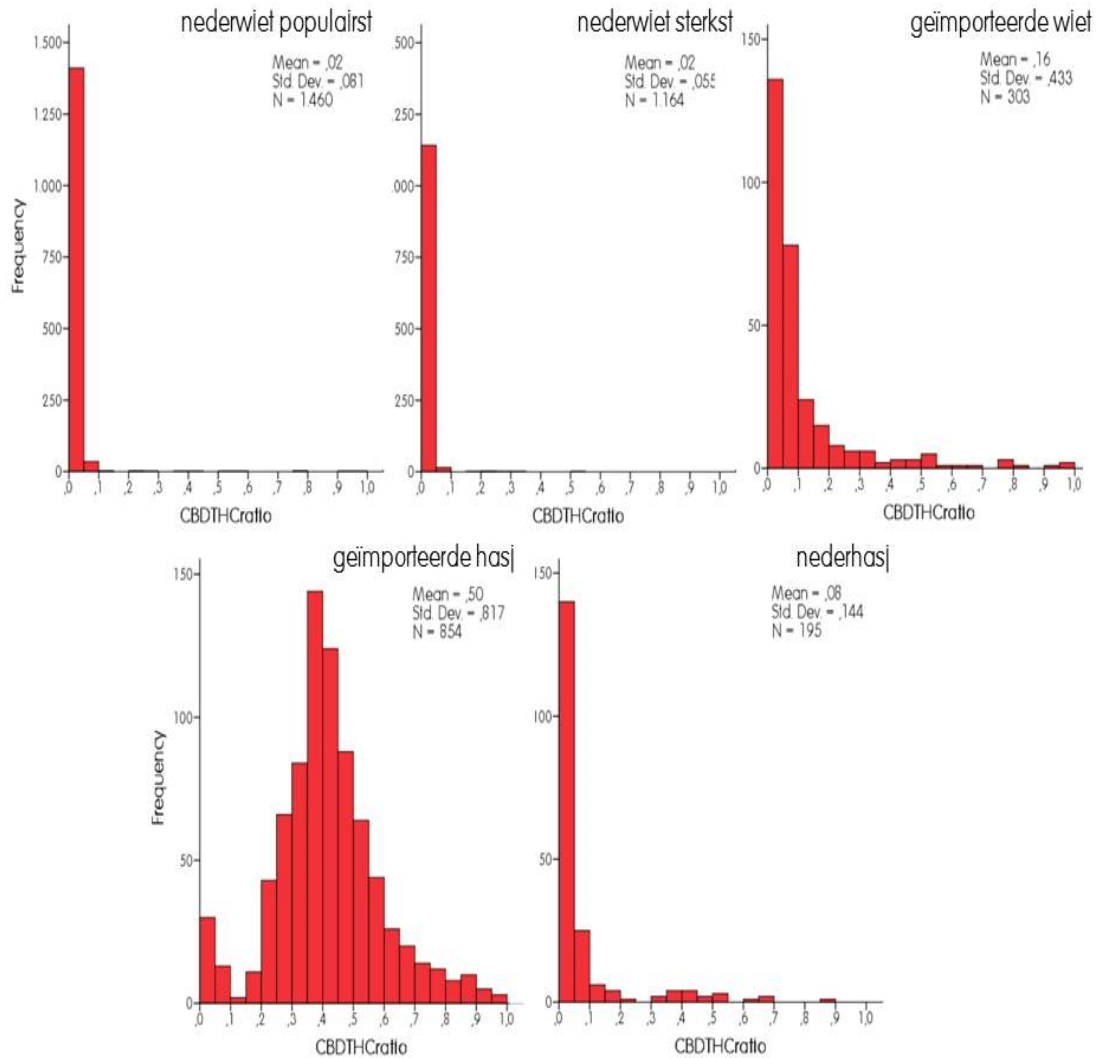
**Figuur III-10 c en d** Percentage THC en CBD in geïmporteerde wiet en hasj in cannabissamples uit Nederlandse coffeeshops aangekocht tussen 2000 en 2015.



**Figuur III-10 e** Percentage THC en CBD in nederhasj in cannabissamples uit Nederlandse coffeeshops aangekocht tussen 2000 en 2015.



**Figuur III-11** Histogrammen van de CBD/THC-ratio's van de nederwiet, nederhasj, geïmporteerde wiet en geïmporteerde hasjmonsters. (n) = aantal samples.





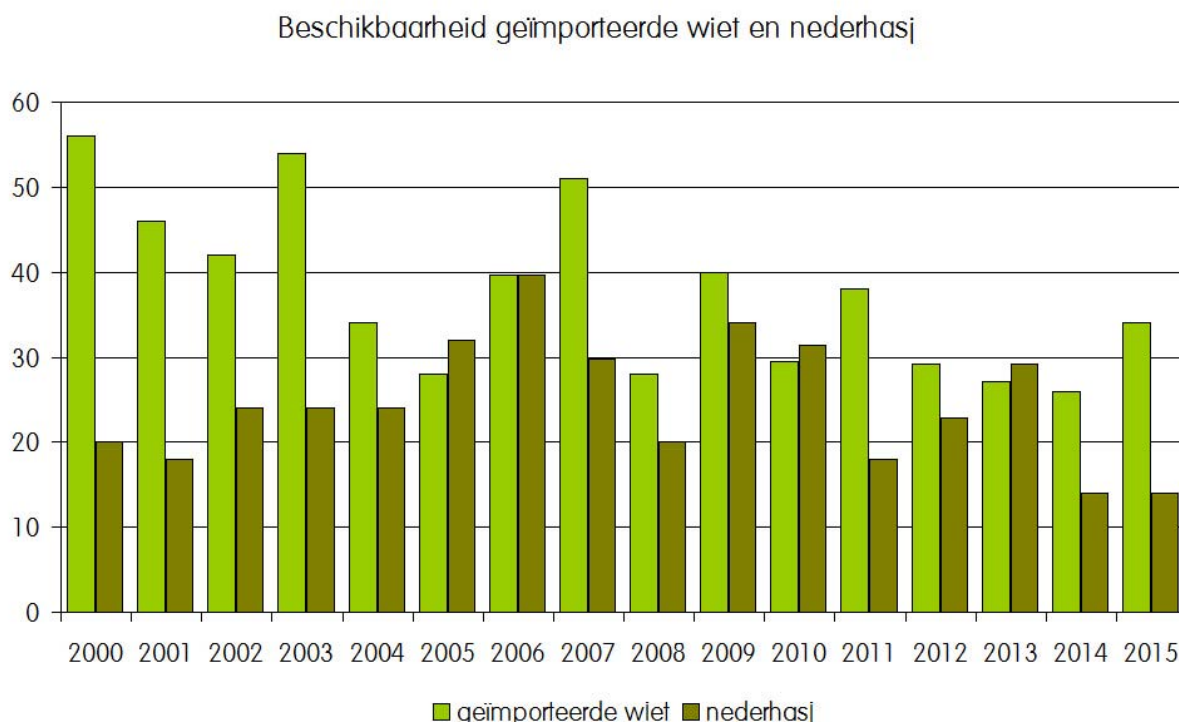


## 4 Discussie

In dit onderzoek worden vier cannabisproducten onderzocht: wiet geteeld in Nederland (nederwiet), geïmporteerde wiet, hasj gemaakt van nederwiet (nederhasj) en geïmporteerde hasj. Het betreft cannabisproducten zoals deze worden verkocht via de coffeeshop. Van de nederwiet wordt zowel de meest populaire variant als de verondersteld sterkste variant aangeschaft. In de coffeeshop worden de in Nederland gekweekte wiet en uit het buitenland geïmporteerde hasj veruit het meest verkocht, veel meer dan geïmporteerde wiet of hasj gemaakt van nederwiet.

In deze THC-monitor wordt niet het THC-gehalte van alle producten die via de coffeeshop worden verkocht gemeten, maar slechts een selectie. In veel coffeeshops is een select assortiment aanwezig, meestal bestaande uit een aantal nederwietsoorten, enkele hasjvarianten en soms één of meerdere soorten geïmporteerde wiet. Lang niet alle coffeeshops hebben alle cannabisproducten die in deze monitor worden onderzocht. Het aantal coffeeshops dat nederhasj verkoopt is zeer beperkt, en gemiddeld is in minder dan 40% van de coffeeshops op het moment van aankoop geïmporteerde wiet aanwezig (Zie figuur IV.1). Geïmporteerde wiet en hasj gemaakt van nederwiet bepalen slechts een klein deel van de omzet van de coffeeshop. Er is een klein aantal coffeeshops dat zich uitsluitend heeft toegelegd op de verkoop van (geïmporteerde) hasj.

**Figuur IV-1** Percentage van de bezochte coffeeshops waar geïmporteerde wiet of nederhasj verkrijgbaar was.



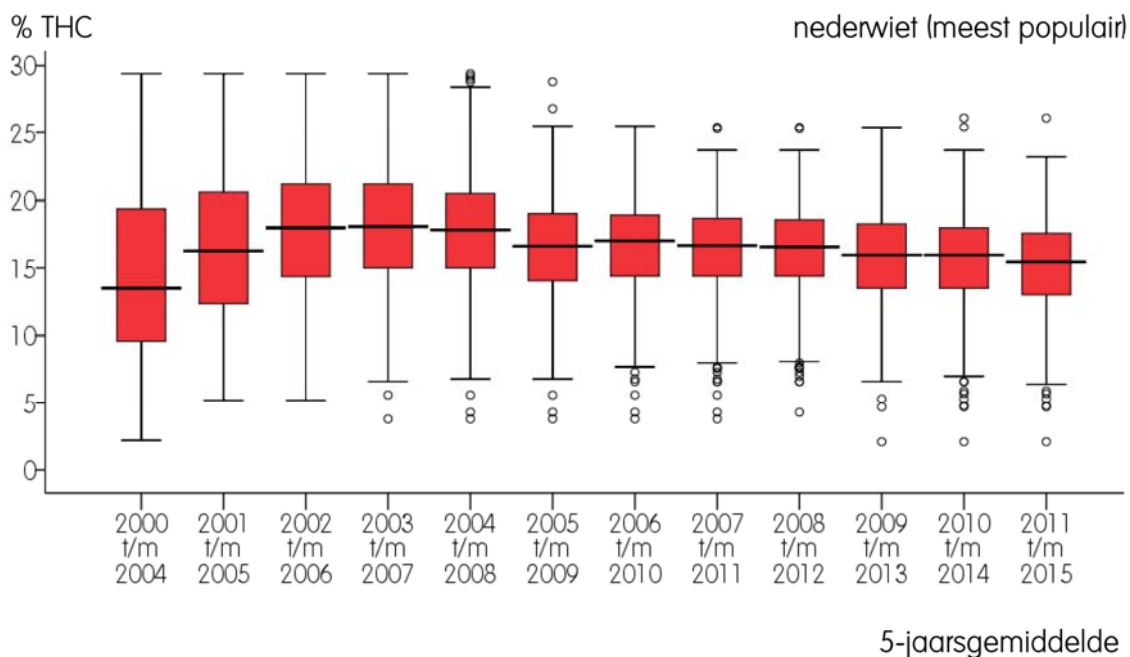
$\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol (THC) is de belangrijkste psychoactieve stof in cannabis. Aan het begin van het vorig decennium, lag het gemiddelde THC-gehalte van de meest verkochte en meest sterke nederwiet op basis van gewicht (W/W) beneden de 10% (Niesink e.a., 2000). In de jaren daarna steeg dit gemiddelde tot bijna 20%, waarna het geleidelijk weer afnam.

Het THC-gehalte in cannabis is al jaren onderwerp van discussie. Bij velen heerst het idee dat de nederwiet steeds sterker wordt, maar inmiddels heeft het gemiddelde THC-percentages zich gestabiliseerd tussen de 14 en 18% (Niesink e.a., 2008; dit onderzoek).

Het afgelopen jaar was het gemiddelde THC-gehalte van de meest populaire nederwiet in de coffeeshop 15,3%. Dit is niet significant verschillend van de 14,6% in 2014. Ook voor de geïmporteerde wiet en de nederhasj geldt dat het THC-gehalte in 2015 gelijk is aan dat van 2014. Het gemiddelde THC-gehalte van de verondersteld sterkste nederwiet en van de geïmporteerde hasj steeg het afgelopen jaar wel significant (respectievelijk van 15,3% naar 17,8% ( $p < 0.01$ ) en van 14,9% naar 17,8% ( $p < 0.01$ )).

Om een reëel beeld van meer langdurige trendveranderingen te krijgen is het beter de gemiddelden van een aantal jaren met elkaar te vergelijken dan steeds ieder jaar afzonderlijk met het eraan voorgaande jaar. Om die reden hebben we ook het voortschrijdend vijfjaarsgemiddelde berekend (zie figuur IV-2).

**Figuur IV-2** Boxplots, mediane en gemiddelde hoeveelheden THC in nederwietmonsters. Weergegeven zijn de vijfjaarsgemiddelden (2004 – 2015).

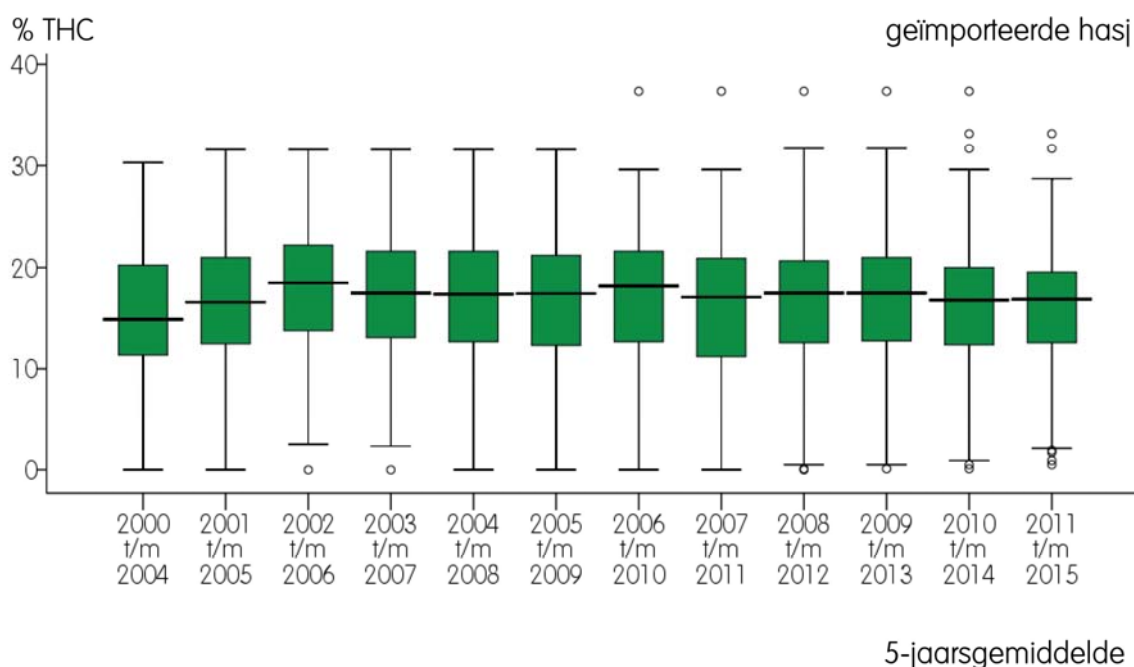


In figuur IV-2 staan de THC-gehalten en de 5-jaarsboxplots van de gemiddelde hoeveelheid THC van de meest populaire nederwiet weergegeven. De figuur laat

zien dat het gemiddelde THC-gehalte de afgelopen jaren erg stabiel is geweest en inmiddels al sinds 2005 tussen de 15 en 17% schommelt.

In figuur IV-3 staan de 5-jaarsboxplots en de gemiddelde hoeveelheid THC van geïmporteerde hasj weergegeven. Uit de figuur blijkt dat het gemiddelde THC-gehalte van geïmporteerde hasj de afgelopen jaren vrij stabiel is en tussen de 16 en 17% ligt. In Marokko wordt door een deel van de producenten van hasj sinds de opkomst van sterkere wiet in Europa begin jaren 2000 en de vraag van consumenten hiernaar, geëxperimenteerd met zaden die wietplanten met meer THC voortbrengen (Afsahi, 2015; Chouvy & Afsahi, 2014). Momenteel lijkt dit (nog) geen consequenties te hebben voor de sterkte van geïmporteerde hasj zoals deze in Nederlandse offeshops wordt verkocht.

**Figuur IV-3** Boxplots, mediane en gemiddelde hoeveelheden THC in geïmporteerde hasjmonsters. Weergegeven zijn de vijfjaarsgemiddelden (2004 – 2015).



#### *Analysemethode en trends*

Hoewel inmiddels in meerdere landen met enige regelmaat de THC-concentratie van cannabis wordt gemeten, blijft de huidige monitor uniek omdat uitgegaan wordt van cannabismonsters zoals die verkocht worden aan consumenten. Andere, buitenlandse, monitoren waarbij het THC-gehalte in cannabisproducten wordt bepaald gaan allemaal uit van door de politie in beslag genomen cannabis. Dat betekent dat er vaak een langer, meestal onbekend, tijdsinterval is tussen het moment van oogsten en het moment dat het sample wordt geanalyseerd. Van de in beslag genomen cannabis is ook niet bekend of het in eigen land gekweekte wiet betreft of dat men te maken heeft met geïmporteerde wiet. Doordat men het gemiddelde van beide verschillende soorten wiet bepaalt verkrijgt men resultaten die moeilijk interpreteerbaar zijn. Veelal worden de betreffende samples ook niet in één en hetzelfde laboratorium bepaald en zijn de bepalingen van diverse laboratoria onderling moeilijk vergelijkbaar (Rigter en Niesink, 2012).

Van de door ons aangekochte producten weten we dat deze direct voor de consument bestemd zijn. Van deze cannabis is bekend dat ze na aankoop steeds op dezelfde wijze wordt bewaard en ook steeds binnen eenzelfde tijdsbestek na aankoop wordt geanalyseerd. Sinds het begin van de monitor is steeds dezelfde bepalingmethode gebruikt en worden er, sinds dat mogelijk is, steeds bekende en anoniem gestandaardiseerde monsters van het Bureau Medicinale Cannabis meebepaald ter validering van de analysemethode.

#### *Bemonstering*

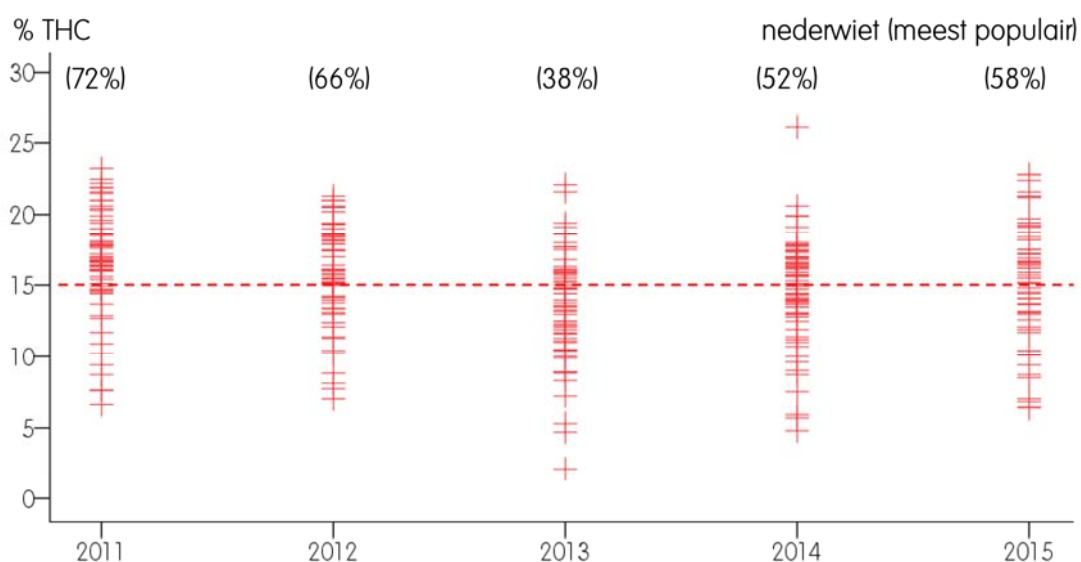
De kans dat eenzelfde coffeeshop meerdere jaren achter elkaar wordt bezocht is relatief klein. Er zijn in Nederland iets meer dan 600 coffeeshops en ieder jaar worden er maar 50 random geselecteerd. In het kader van het onderzoek wordt een coffeeshop niet bemonsterd door een medewerker die daar de afgelopen vijf jaar, in het kader van het onderzoek, al eens is geweest.

#### *De vijftienprocentsmaatregel*

In 2011 heeft de commissie Garretsen geadviseerd om cannabis met een THC-gehalte van 15% en meer op lijst I van de Opiumwet te plaatsen.

In figuur IV-4 staan de afzonderlijke THC-waarden zoals deze de afgelopen vijf jaar werden gevonden in de meest populaire nederwiet. De stippellijn geeft de 15% THC-grens weer van samples met een THC-gehalte van 15% en meer (tussen haakjes het percentage van het aantal samples dat 15% of meer THC-bevatte). Zie voor de overschrijdingen van de meest sterke nederwiet en de geïmporteerde hasj de figuren C-I en C-II in het addendum.

**Figuur IV-4** THC percentages in populairste wiet in de afgelopen 5 jaar. Tussen haakjes het percentage samples met 15 of meer % THC.



Aangezien er aanwijzingen zijn dat CBD (sommige) nadelige effecten van THC tegengaat, kijken we in deze monitor ook naar dit gehalte en naar de CBD/THC-ratio. Ook de commissie Garretsen wees hier al op in haar rapport Drugs in lijsten: "De eenzijdige aandacht in de discussie over het thc-gehalte van cannabis gaat

*voorbij aan het feit dat uit wetenschappelijke bevindingen blijkt dat de werking van thc mogelijk wordt beïnvloed door een andere cannabinoïde, het cannabidiol (cbd)."*

Sinds de eeuwwisseling steeg het THC-gehalte in nederwiet van rond de 10 naar rond de 20% en stabiliseerde zich daarna tussen de 14 en 18%. De pogingen om sterkere wiet te verkrijgen had nog een (onbedoeld?) neveneffect: CBD werd uit de nederwiet gekweekt. Dit zorgde daarmee voor een extra risico: het ontbreken van CBD naast een verhoogd THC-gehalte. Uit de eerdere onderzoeken bleek steeds dat geïmporteerde hasj wel aanzienlijke hoeveelheden CBD bevat, naast een hoge dosis THC. Tot dit jaar bevatte geen van de aangekochte nederwietsamples meer dan 1% CBD. Bij de 110 nederwietsamples die dit jaar zijn aangeschaft waren twee samples die aanzienlijke hoeveelheden CBD bevatten (respectievelijk 6,2% CBD en 6,8% THC en 5,4% CBD en 7% THC). Dit laat zien dat ook sommige coffeeshopeigenaren en gebruikers cannabis met meer CBD in het assortiment willen hebben.

#### *Prijzen*

De prijzen voor de diverse cannabisproducten waren tot halverwege de jaren 2000 redelijk stabiel. Sinds 2006 is de prijs van nederwiet gestegen van €6,22 in 2006 tot €9,59 in 2013; sindsdien heeft de prijs van een gram nederwiet zich gestabiliseerd en in 2015 kostte een gram nederwiet gemiddeld €9,81. De prijs van een gram geïmporteerde hasj ging van €9,72 in 2014 naar €8,91 in 2015 (bij een stijging van het gemiddelde THC-gehalte); in 2006 kostte een gram geïmporteerde hasj nog €7,33. De prijs voor een gram van de "sterkste" wietvariant bleef in 2015 gelijk ten opzichte van die in 2014 (€11,35 in 2015 en €11,35 in 2014). De prijs die in 2015 betaald moest worden voor een gram van de geïmporteerde wiet (2015: €4,68, in 2014 €4,51) lag een stuk lager dan voor die van de andere cannabisproducten. De prijs voor een gram nederhasj lag evenals voorgaande jaren een stuk hoger dan voor die van de andere cannabisproducten (2015: €18,07 en in 2014: €19,81). Hoe hoger het (gemiddelde) THC-gehalte in een product des te meer er voor betaald moest worden.

#### *Cannabis indica versus cannabis sativa*

In de praktijk wordt sinds lang onderscheid gemaakt tussen twee fenotypen van cannabis: *Cannabis indica* en *Cannabis sativa* (Zie figuur 1-7). De indica zou meer voor het "stonede" effect zorgen en de sativa-variëteit zou meer oppeppend werken. Nederwiet die in Nederlandse coffeeshops wordt verkocht is meestal afkomstig van hybride planten, dus kruisingen tussen indica en sativa variëteiten. In een enkel geval is sprake van pure indica of sativa variëteiten.

Onderzoek van Pearce en medewerkers onder gebruikers van medicinale cannabis geeft aan dat gebruikers die cannabis gebruiken voor pijnbestrijding, sedatie en slaap een voorkeur hebben voor *Cannabis indica*. *Cannabis sativa* zou volgens de patiënten meer euforie en energie opwekken (Pearce, 2014).

In de Nederlandse coffeeshops zijn in 2014 en 2015 nederwietsamples gekocht om te onderzoeken in hoeverre deze soorten qua inhoud (cannabinoïden, terpenen en andere stoffen) van elkaar verschillen. Zoals reeds beschreven bestaan de meeste coffeeshopvarianten uit cannabis afkomstig van hybride planten. Daarom is geprobeerd sativa- en indicavarianten te kopen die zo puur mogelijk waren, dus zo goed mogelijk als ofwel sativa ofwel indica zijn te classificeren. Uit de analyses blijkt dat indica en sativa varianten nauwelijks van elkaar verschillen in het THC- of CBD-gehalte. Een verschil in effect zal dus verklaard moeten worden door de

aanwezigheid van andere cannabinoïden of door andere stoffen in de plant. Momenteel wordt veel onderzoek gedaan naar de medicinale effecten van cannabis. Resultaten van onderzoek naar de effecten van verschillende stoffen in medicinale cannabis kunnen bijdragen aan nieuwe inzichten in de effecten van cannabis(soorten) voor recreatief gebruik.

#### *THC, CBD en gezondheid*

Onderzoek naar de psychoactieve effecten van cannabis richtte zich tot eind jaren negentig voornamelijk op THC. Het onderzoek werd vaak gedaan met pure THC en met lage doseringen. Sinds begin van deze eeuw is het gehalte van de THC in cannabis echter significant gestegen en leidde tot de vraag: "Zijn de risico's van deze sterkere cannabis groter dan van cannabis met minder THC?" Bijna gelijktijdig werd duidelijk dat een ander cannabinoïd in cannabis, het CBD, de werking en risico's van THC kan beïnvloeden. In de praktijk is (nog) weinig onderzoek gedaan naar de gezondheidseffecten van cannabis met veel THC en/of de invloed van CBD in recreatief cannabisgebruik.

De afgelopen jaren is er veel onderzoek gedaan naar het endocannabinoïdsysteem. Uit onderzoek is gebleken dat het endogeen cannabinoïde systeem een rol speelt bij de immuunrespons, voedselopname, cognitieve processen, emotie, waarneming, beloning, motorische coördinatie, lichaamstemperatuur en het slaap/waak-ritme. De stoffen THC en CBD kunnen hierop positieve of ongewenste effecten hebben.

Wayne Hall beschrijft in een review de inzichten die onderzoek naar de effecten van cannabis de afgelopen twintig jaar heeft opgeleverd (Hall, 2014). Hij beschrijft dat wereldwijd in deze periode wiet een hoger THC-gehalte heeft gekregen en dat dit zou kunnen leiden tot meer of grotere negatieve effecten van cannabis en dat onderzoek hiernaar prioriteit zou moeten hebben. Een hoger THC-gehalte zou bij onervaren drugsgebruikers gevoelens van angst en depressie en psychotische symptomen kunnen vergroten. Ook zou een hogere dosering THC bij reguliere gebruikers kunnen leiden tot een verhoogde kans op afhankelijkheid en psychotische symptomen. Het is niet duidelijk bij welke doseringen zo'n verhoogd risico zou kunnen optreden.

DiForti en haar collega's zagen in de periode tussen mei 2005 en mei 2011 410 patiënten met een eerste psychotische episode en vergeleken deze met een controlegroep uit Zuid Londen (DiForti, e.a. (2014) De patiënten uit de groep die ooit cannabis hadden gebruikt kregen hun eerste psychotische episode op jongere leeftijd dan degenen die nog nooit cannabis hadden gebruikt (28,2 jaar ten opzichte van 31,4). Bij mensen die voor hun 15<sup>e</sup> begonnen waren met het roken van cannabis, was dit nog vroeger (27,0 jaar) en mensen die dagelijks cannabis met een hoog THC-gehalte hadden gebruikt (skunk) kregen zelfs al op gemiddeld 25,2 jaar hun eerste psychotische episode. In een recentere publicatie (DiForti e.a., 2015) laat zij zien dat de mensen (in dezelfde onderzoeksgroep) die af en toe wiet met een hoger THC-gehalte hadden gebruikt 2,9 keer meer kans hebben op een psychose dan mensen die nog nooit cannabis hebben gebruikt. Mensen die dagelijks sterke wiet gebruikten hadden zelfs 5,4 keer meer kans op psychoses. In dit onderzoek kwam ook naar voren dat mensen die hasj hadden gebruikt niet meer kans hadden op psychoses, zelfs niet als zij dit dagelijks gebruikten. Ook hier is niet duidelijk bij welk gehalte THC de risico's verhogen en bij welke gehaltenes de risico's van THC door CBD worden tegengegaan.

In een onderzoek naar de relatie tussen cannabis en verslaving bij regelmatig en/of afhankelijke cannabisgebruikers werd geen verband gevonden tussen sterkere cannabis en afhankelijkheid (van der Pol, 2014).





## 5 Conclusies

- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte in de meest verkochte nederwiet verschilt dit jaar niet significant ten opzichte van vorig jaar (15,3% in 2015, 14,6% in 2014).
- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte van de meest sterke wietsoorten was in 2015 hoger dan dat van de meest populaire soorten (17,1% versus 15,3%).
- ✿ Het gemiddeld THC-gehalte in geïmporteerde hasj en in de verondersteld sterkste wietsoorten steeg het afgelopen jaar (respectievelijk van 15,3% naar 17,8% en van 14,9% naar 17,8%).
- ✿ In de coffeeshop worden nederwiet en geïmporteerde hasj veel meer verkocht dan geïmporteerde wiet en Nederlandse hasj. In ruim een of de drie coffeeshops is helemaal geen geïmporteerde wiet of nederhasj te koop.
- ✿ De prijs van een gram van de meest populaire nederwiet (€9,81) verschilde niet van die in de vorige meting (€9,53). Ook de prijs van de meest sterke wietvarianten is gelijk gebleven aan die van vorig jaar (€11,35).
- ✿ Nederwiet bevat nauwelijks cannabidiol (CBD). Van alle onderzochte cannabisproducten bevat geïmporteerde hasj de meeste CBD.
- ✿ Voor het eerst binnen de reeks van monitoren zijn nederwietsamples aangetroffen het aanzienlijke hoeveelheden CBD.



## 6 Summary

Since the 1970's cannabis policy in The Netherlands has 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. Therefore, so called Coffee shops emerged where the selling and the use of cannabis are not prosecuted, provided certain conditions are met. It is up to the local authorities to decide about the presence of coffeeshops within the municipality. About 25% of the municipalities have one or more coffeeshops.

Nowadays, many of the cannabis products sold in these coffee shops 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 coffee shops. This study has been done annually since the winter of 1999-2000.

$\Delta$ 9-Tetrahydrocannabinol (THC) is the main psychoactive compound in marihuana (herbal cannabis) and hashish. The aim of this study is to investigate possible changes in the concentration of THC in marihuana and hash (=cannabis resin) as sold in Dutch coffee shops. 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 sixteenth consecutive year that this study has been performed. Besides THC, the content of two other cannabinoids, cannabidiol (CBD) and cannabitol (CBN), are measured.

The names and addresses of 50 (out of a total of 614) Dutch coffee shops were randomly selected. For the purpose of this study, 60 samples of nederwiet, 17 samples of imported marihuana, 7 samples of Dutch hash and 66 imported hash samples were anonymously bought in 50 of the selected coffee shops. In addition, 50 samples of the most potent<sup>7</sup>(herbal) marihuana product available were bought. As a rule samples of 1 gram were bought.

Traditionally hash contains more THC than marijuana. The average THC-content of all the marihuana samples together was 14,6% and that of the hash-samples 19,1%. The average THC-content of nederwiet (15,3%) was significantly higher than that of the imported marihuana (4,8%;  $p < 0.001$ ). The average THC-percentage of the marihuana samples that were bought as most potent (17,1%) was higher as that of the most popular varieties of nederwiet (15,3%;  $p < 0.05$ ). Hash derived from Dutch marihuana contained more THC (31,6%) than hash originating from foreign marijuana (17,8%;  $p < 0.05$ ). The average THC-percentage of nederwiet in 2015 was equal to that in 2014 (15,3% vs. 14,6%;  $p = n.s.$ ).

There is some evidence that not only the THC-content is indicative for the effects and risks of cannabis, but that CBD might attenuate some of the negative effects of THC (Niesink & Van Laar, 2013). 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 very low levels of CBD (median = 0,3%), whereas imported hash contained on average 7,7% CBD.

Because CBN is a degradation product of THC, 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 marihuana and hash compared to products derived from homegrown cannabis. Also the ratio of CBN/THC was significantly higher in the imported products. The

---

<sup>7</sup> Most potent according to the coffee shop personnel on duty.

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 marihuana were lower than those for any of the other cannabis products; the prices of hash made from nederwiet were higher. The average price for nederwiet was €9,81 per gram, for a gram of imported marihuana €4,67. The average price for a gram of imported cannabis resin was € 8,91 and for a gram of Dutch resin €18,07.

All reports of this monitor are downloadable as PDF via [www.trimbos.nl](http://www.trimbos.nl). If you have any questions please sent an e-mail to [srigter@trimbos.nl](mailto:srigter@trimbos.nl).

## 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.
- Afsahi, K. (2015). Are Moroccan cannabis growers able to adapt to recent European market trend? *Int J Drug Policy.* 2015 Mar;26(3):327-9.
- Bieleman, B. en Nijkamp, R. (2012). Aantallen coffeeshops en gemeentelijk beleid 1999-2011. *Coffeeshops in Nederland 2011.* Bureau Intraval. Groningen-Rotterdam. Juni 2012.
- Bossong, 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.
- Briosi, G., and F. Tognini, (1894). Intorno alla anatomia della canapa (*Cannabis sativa* L.). Parte prima: Organi sessuali. *Atti Ist. Bot. Pavia, Ser. 2.* 3: 91-209.
- CAM, (2008). Risicoschatting cannabis 2008. Bilthoven, December 2008. [www.rivm.nl/bibliotheek/digitaaldepot/CAM\\_risicoschattingrapport\\_cannabis\\_2008.pdf](http://www.rivm.nl/bibliotheek/digitaaldepot/CAM_risicoschattingrapport_cannabis_2008.pdf) Laatst bezocht: 4 juni 2012.
- Chouvy PA., Afsahi K. (2014). Hashish revival in Morocco. *Int J Drug Policy.* 25(3):416-23.
- 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. & Merlin, M.D. (2013). *Cannabis: evolution and ethnobotany.* University of California Press. Berkeley.
- D'Souza, D. C., Sewell, R. A., Ranganathan, M. (2009). Cannabis and psychosis/schizophrenia: human studies. *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.* 259, 413-431.
- DiForti, M. (2014). Daily use, especially of high-potency cannabis, drives the earlier onset of psychosis in cannabis users. *Schizophr Bull.* 2014 Nov;40(6):1509-17.
- DiForti, M. (2015). Proportion of patients in south London with first-episode psychosis attributable to use of high potency cannabis: a case control study. *Lancet Psychiatry* 2015, published online February 18, 2015. [http://dx.doi.org/10.1016/52215-0366\(14\)00117-5](http://dx.doi.org/10.1016/52215-0366(14)00117-5).
- 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.
- Gaoni, Y and Mechoulam, R. (1964). The structure and synthesis of cannabigerol, a new hashish constituent. *Proc. Chem Soc.* 82.
- Grotenhermen, F. (1999). [The effects of cannabis and THC] 14. *Forsch. Komplementarmed.* 6 Suppl 3, 7-11.
- Grotenhermen F, Müller-Vahl K. (2012). The therapeutic potential of cannabis and cannabinoids. *Dtsch Arztebl Int.* Jul;109(29-30):495-501.
- Hall W, (2015). What has research over the past two decades revealed about the adverse health effects of recreational cannabis use? *Addiction.* 110(1):19-35.
- 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.
- 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.
- 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*. 55(5):1209-17.
- 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.
- Niesink, R.J.M. en Van Laar, M. (2012). THC, CBD en gezondheidseffecten van wiet en hasj: recente inzichten. Utrecht, Trimbos-instituut, februari, 2012, pp 1-133.
- Niesink, R., Planije, M., Rigter, S., Hoek, J., and Mostert, L. (2000). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops. Au151. Utrecht, Trimbos-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, Trimbos-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, Trimbos-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). AUo299. 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.
- Niesink, R., Rigter, S. (2013). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2012-2013). AF1221. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Paris, M. and Nahas, G.G. (1973). Botany: The unstabilized species. In: *Marihuana in science and medicine*, Nahas, G.G. (Ed.). Raven Press, New York. 1973.
- Pearce DD, Mitsouras K, Irizarry KJ. (2014). Discriminating the effects of Cannabis sativa and Cannabis indica: a web survey of medical cannabis users. *J Altern Complement Med*. 20(10):787-91.
- 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.

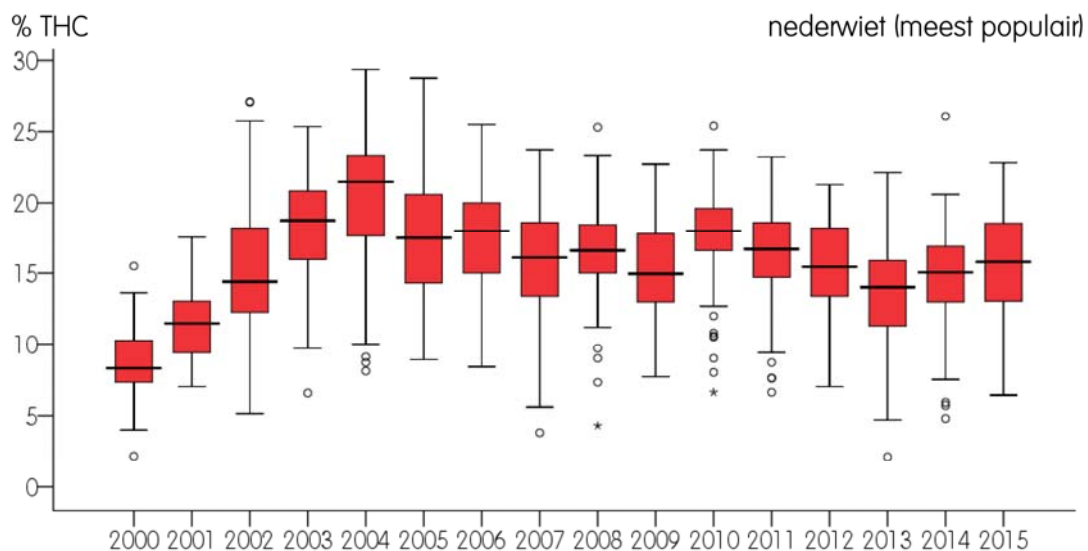
- Radwan, M.M., ElSohly, M.A., Slade, D., Ahmed, S.A., Khan, I.A., Ross, S.A. (2009). Biologically Active Cannabinoids from High-Potency Cannabis sativa. *J Nat. Prod.*
- Rigter, S., Hoek, J., en Niesink, R. (2009). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2008-2009. AF0894. 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.
- Rigter, S. en Niesink, R. (2011). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2010-2011. AF1067. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Rigter, S. en Niesink, R. (2012). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2011-2012. AF1148. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Rigter, S. en Niesink, R. (2014). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2013-2014. AF1292. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Rosenthal, E., 2001. *The big book of buds*. Quick American Archives, Oakland, California.
- Rosenthal, E., 2004. *The big book of buds*. Volume 2. Quick American Archives, Oakland, California.
- Rosenthal, E., 2007. *The big book of buds*. Volume 3. Quick American Archives, Oakland, California.
- Rosenthal, E., 2010. *The big book of buds*. Volume 4. Quick American Archives, Oakland, California.
- Ross, S., EL-Sohly, 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.
- 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.
- Van der Pol, P. (2014). *The dynamics of cannabis use and dependence*. Thesis, University of Amsterdam. April 2014.
- Wisselink, D.J., Kuijpers, W.G.T., Mol, A. (2013). *Kerncijfers verslavingszorg 2012*. Stichting Informatie Voorziening Zorg, Houten, mei 2013.
- 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.
- Zuardi AW, Crippa JA, Hallak JE, Bhattacharyya S, Atakan Z, Martin-Santos R, McGuire PK, Guimarães FS. (2012). A critical review of the antipsychotic effects of cannabidiol: 30 years of a translational investigation. *Curr Pharm Des.* 2012;18(32):5131-40.



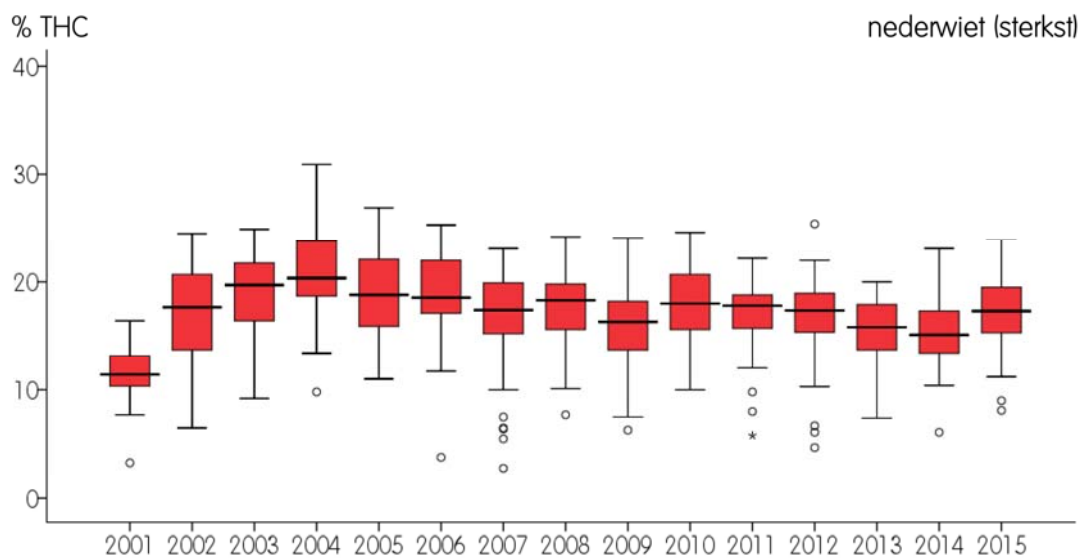


## Bijlage A Boxplots: spreiding van het THC gehalte in de diverse cannabisproducten.

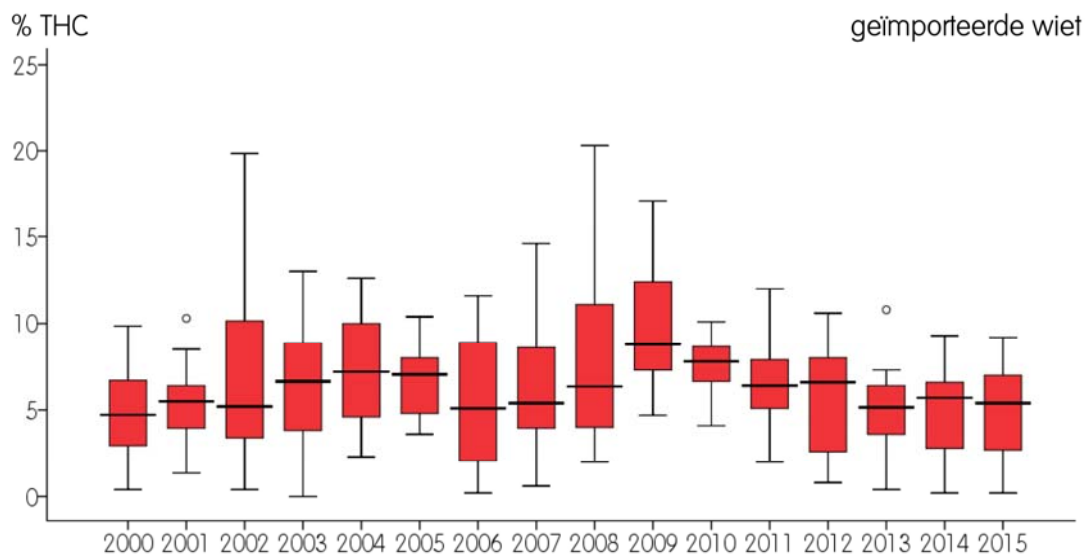
**Figuur A-1** Boxplots van de concentraties THC in de meest populaire nederwiet aangekocht in 2000 tot en met 2015.



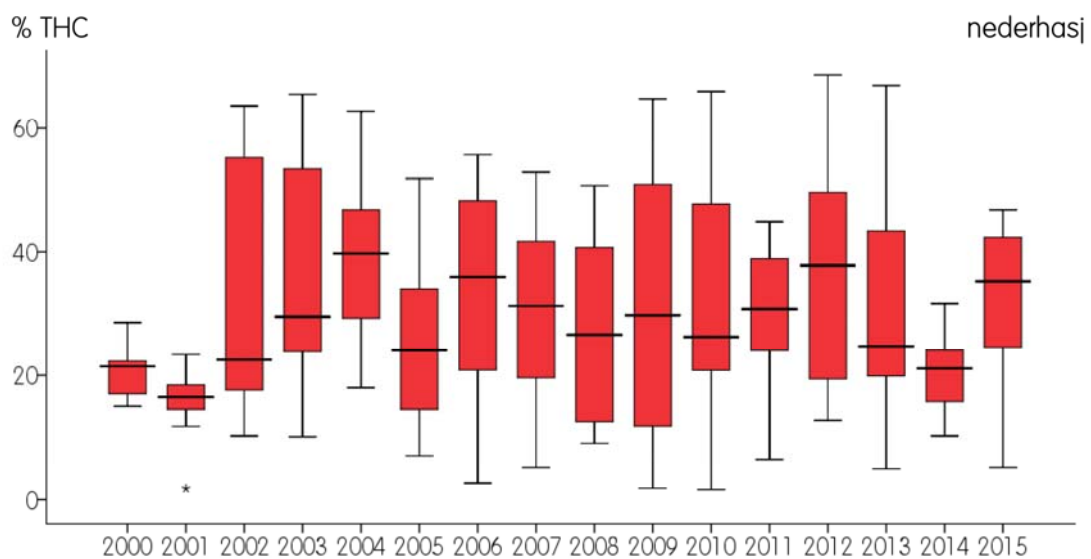
**Figuur A-2** Boxplots van de concentraties THC in de sterkste wietsoort aangekocht in januari 2001 tot en met 2015.



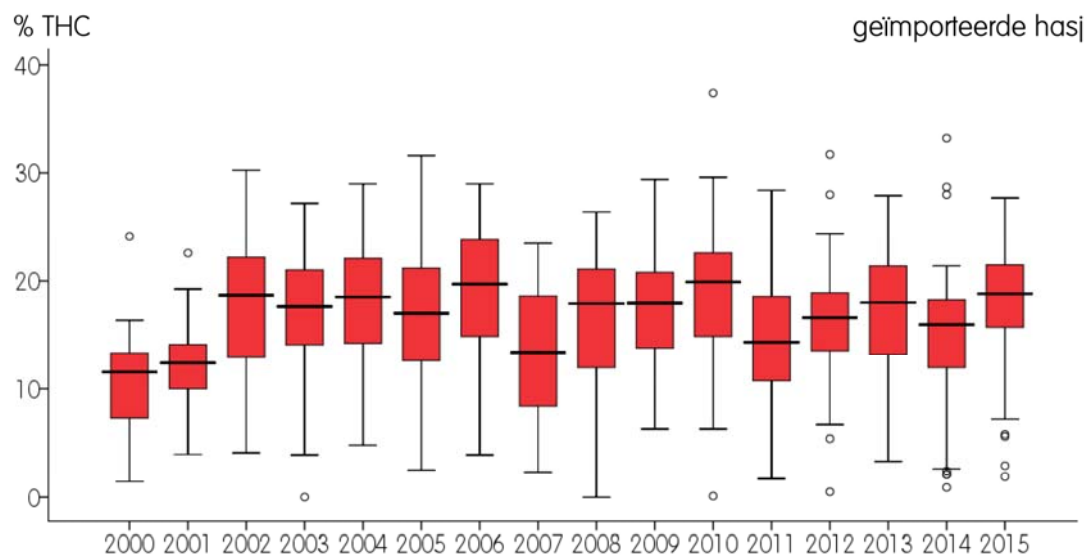
**Figuur A-3** Boxplots van de concentraties THC in geïmporteerde wiet aangekocht in 2000 tot en met 2015.



**Figuur A-4** Boxplots van de concentraties THC in hasj gemaakt van nederwiet (nederhasj) aangekocht in 2000 tot en met januari 2015.



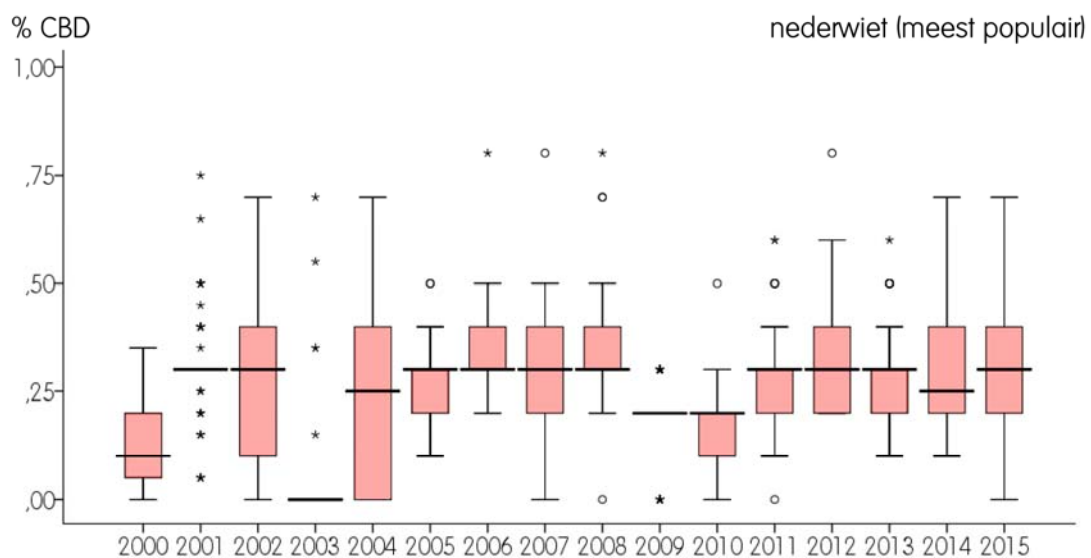
**Figuur A-5** Boxplots van de concentraties THC in geïmporteerde hasj aangekocht in 2000 tot en met 2015.



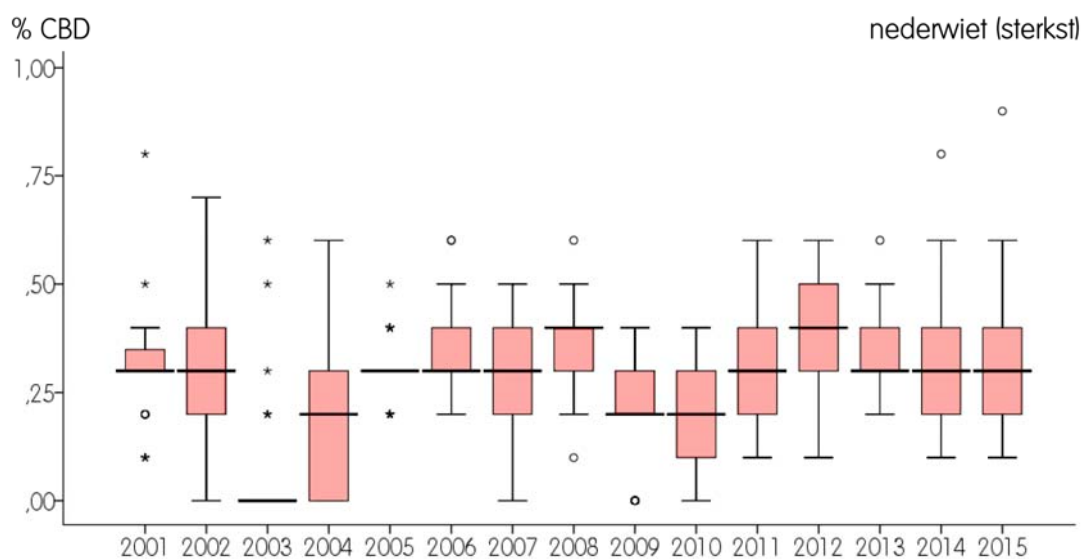


## Bijlage B Boxplots: spreiding van het CBD gehalte in de diverse cannabisproducten.

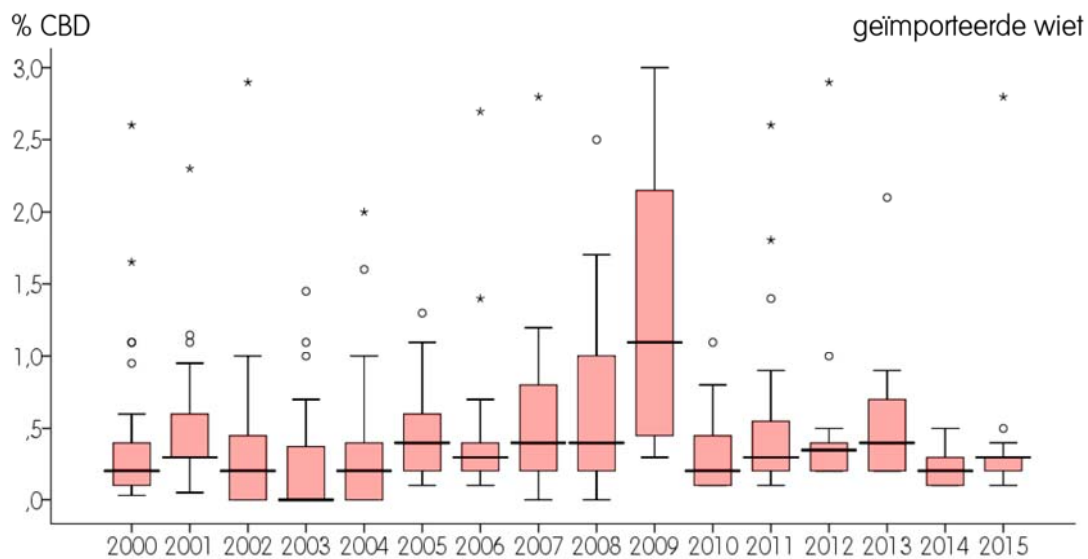
**Figuur B-1** Boxplots van de concentraties CBD in de meest populaire nederwiet aangekocht in 2000 tot en met 2015.



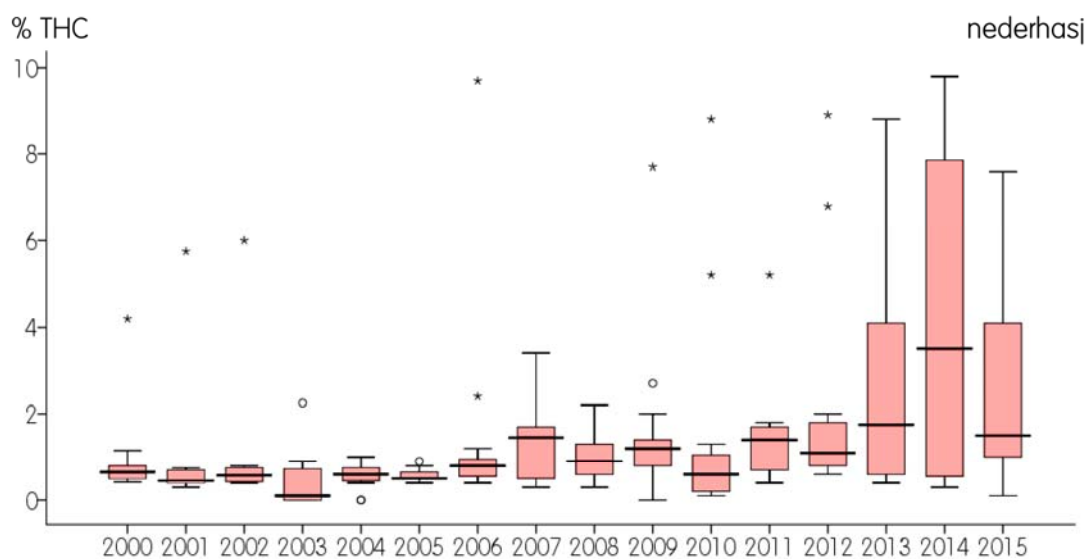
**Figuur B-2** Boxplots van de concentraties CBD in de sterkste wietsoort aangekocht in januari 2001 tot en met 2015.



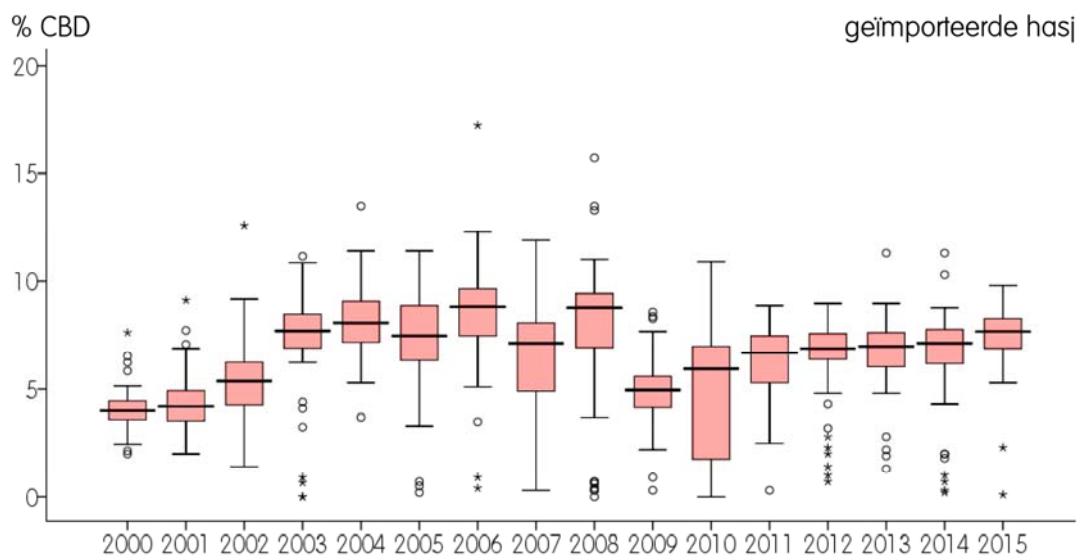
**Figuur B-3** Boxplots van de concentraties CBD in geïmporteerde wiet aangekocht in 2000 tot en met 2015.



**Figuur B-4** Boxplots van de concentraties CBD in hasj gemaakt van nederwiet (nederhasj) aangekocht in 2000 tot en met 2015.



**Figuur B-5** Boxplots van de concentraties CBD in geïmporteerde hasj aangekocht in 2000 tot en met 2015.

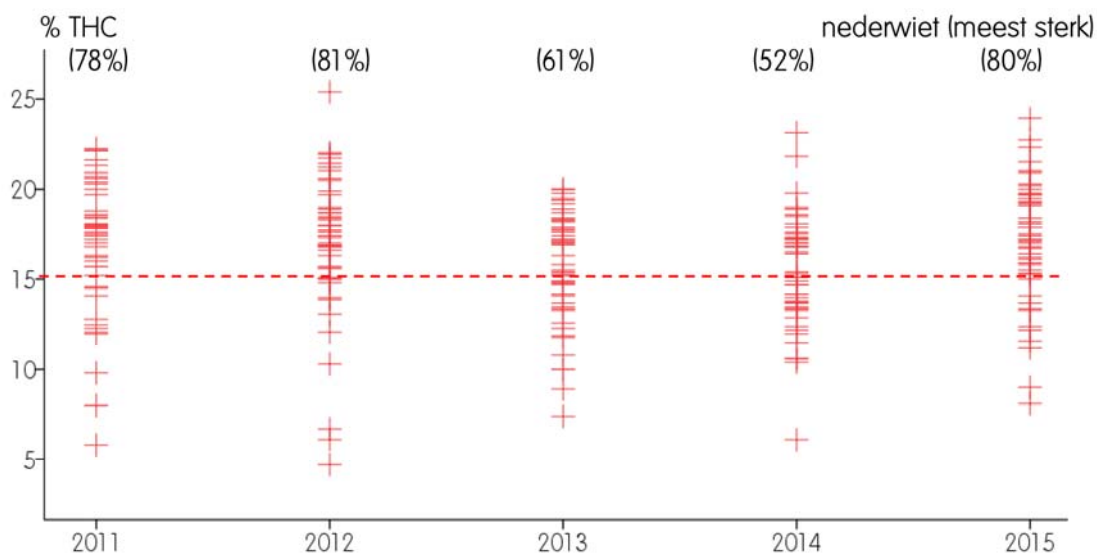




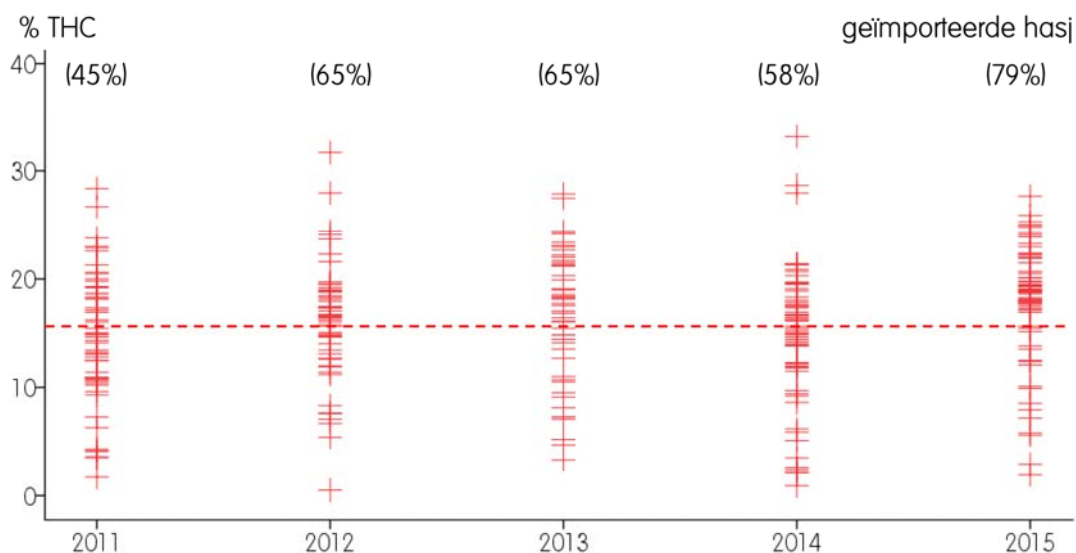


## Bijlage C Spreiding van het THC gehalte in de sterkste wiet en geïmporteerde hasj in de afgelopen vijf jaar.

**Figuur C-1** THC percentages in sterkste wiet in de afgelopen 5 jaar. De stippellijn geeft de 15% THC-grens aan. Tussen haakjes het percentage samples van 15% en meer.



**Figuur C-2** THC percentages in geïmporteerde hasj in de afgelopen 5 jaar. De stippellijn geeft de 15% THC-grens aan. Tussen haakjes het percentage samples van 15% en daarboven.









Sinds 1999 onderzoekt het Trimbos-instituut in opdracht van het Ministerie van VWS de sterkte van cannabisproducten verkocht in coffeeshops. Ieder jaar worden 50 Nederlandse coffeeshops at random geselecteerd. Deze coffeeshops worden anoniem bezocht en er wordt nederwiet (meest populaire en de verondersteld sterkste variant), wiet van buitenlandse herkomst, buitenlandse hasj en hasj bereid uit nederwiet gekocht. Dit is het verslag van het vijftiende jaarlijkse onderzoek naar de THC-gehalten van cannabisproducten zoals deze in Nederlandse coffeeshops worden verkocht.

Het gemiddelde THC-percentage in nederwiet verschilde dit jaar niet van vorig jaar (14,6% ten opzichte van 13,5%). Hetzelfde geldt voor de verondersteld sterkste wiet (15,3% ten opzichte van 15,6%). Geïmporteerde wiet bevatte gemiddeld minder THC dan een van de andere cannabisvarianten (4,8%) en Nederlandse hasj bevatte gemiddeld meer THC (20,4%) dan andere cannabisvarianten. Het gemiddeld THC-percentage in geïmporteerde hasj was gelijk aan vorig jaar (14,9% ten opzichte van 16,8%). Het gemiddeld THC-percentage in nederwiet steeg in de eerste jaren van dit onderzoek sterk. Sinds 2004 is het THC-percentage weer geleidelijk afgenomen. Cannabidiol (CBD) is een andere cannabisachtige stof, die de laatste jaren meer in de belangstelling staat. CBD gaat mogelijk enkele van de ongewenste effecten van THC tegen. CBD is vrijwel niet aanwezig in nederwiet en alleen geïmporteerde hasj bevat relatief hoge gehalten CBD.

De prijs die de consument voor een gram nederwiet moest betalen is €9,53 en is na jaren van prijsstijgingen voor het eerst hetzelfde als vorig jaar (9,56).