

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

(2018-2019)



Sander Rigter
Matthijs Bossong

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

(2018-2019)

Trimbos-instituut, Utrecht
Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS)
Programma Drug Monitoring & Policy
oktober 2019



Netherlands Institute of
Mental Health and Addiction

Colofon

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van:
het Ministerie van VWS, Directie Voeding, Gezondheidsbescherming en Preventie

Samenstelling:
Matthijs Bossong
Sander Rigter

Projectuitvoering
Sander Rigter

Chemische analyses
O.l.v. Erik Ritzen

Projectleiding
Matthijs Bossong

Beeld omslag
www.getthyimages.com

Personen afgebeeld op de omslag van deze uitgave zijn modellen en hebben geen relatie tot het onderwerp van deze uitgave.

Deze uitgave is te bestellen via www.trimbos.nl/webwinkel met artikelnummer AF1701

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

© 2019, Trimbos-instituut, Utrecht (v 1,0).

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd 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 2018 en januari 2019 in negenenveertig coffeeshops in Nederland anoniem wiet- en hasjproducten gekocht. De monsters zijn door het laboratorium in het zuiden van het land 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 20^e jaarlijkse meting.

Onze dank gaat uit naar iedereen die heeft meegewerkt aan dit onderzoek, waaronder de medewerkers van de instellingen voor verslavingszorg die hebben geholpen bij het aanschaffen van de monsters. 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, oktober 2019

Inhoud

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
1.1 De cannabisplant	5
1.2 De harsklieren: trichomen	6
1.3 Cannabinoïden: Δ^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 Marokkaanse hasj	11
2 Opzet en uitvoering van het onderzoek	13
2.1 Monstername	13
2.2 Chemische analyse	14
2.3 Verwerking van de gegevens	15
3 Resultaten	17
3.1 Gewichten en aankooprijzen	18
3.2 THC-concentraties in cannabisproducten	23
3.3 CBD- en CBN-concentraties in cannabisproducten	31
3.4 Verhouding CBD- en THC concentraties	37
3.5 Correlaties tussen prijs en sterkte	45
4 Discussie	47
5 Conclusies	51
6 Summary	52
Referenties	54
Bijlage A Boxplots: spreiding van het THC-gehalte in de diverse cannabisproducten	58
Bijlage B Boxplots: spreiding van het CBD-gehalte in de diverse cannabisproducten	61
Bijlage C 5-jaarsboxplots THC-gehalte geïmporteerde wiet en nederhasj	65
Bijlage D 5-jaarsboxplots CBD-gehalte geïmporteerde wiet en nederhasj	67
Bijlage E 5-jaarsboxplots CBD/THC-ratio's geïmporteerde wiet en nederhasj	69

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de resultaten van het twintigste jaarlijks onderzoek naar de sterkte van cannabisproducten zoals die in Nederlandse coffeeshops te koop worden aangeboden. Het onderzoek is uitgevoerd op verzoek van het ministerie van VWS. *At random* zijn 50 Nederlandse coffeeshops geselecteerd uit de meest recente lijst van gedoogde coffeeshops. Ten behoeve van het onderzoek zijn 55 monsters nederwiet (meest populaire variant), 76 monsters buitenlandse hasj, 9 monsters wiet van buitenlandse herkomst en 7 monsters hasj bereid uit nederwiet aangekocht. Ook werden 49 wietmonsters aangekocht die door de medewerkers van de coffeeshops werden aangemerkt als het "meest sterk". De aankoop geschiedde anoniem. Het is daarom niet te achterhalen welk cannabisproduct uit welke coffeeshop afkomstig is. De coffeeshops wisten van tevoren niet van het bezoek van medewerkers van het Trimbos-instituut of de instellingen voor verslavingszorg. Wel werd de coffeeshophouder na aankoop van de samples op de hoogte gesteld van het doel van het onderzoek en werd gevraagd of nog enkele aanvullende vragen over de aangekochte samples mochten 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 (24,8% versus 3,7%; dit onderzoek) en Nederlandse hasj (nederhasj) bevat gemiddeld meer THC dan Nederlandse wiet (26,0% versus 16,7%; dit onderzoek).

Het gemiddelde THC-percentage in nederwiet was dit jaar 16,7% (meting 2018/2019) en vergelijkbaar met dat in de meting van vorig jaar (16,8%). Tot in 2004 steeg het gemiddelde percentage THC in nederwiet (Pijlman et al., 2005). In de daaropvolgende jaren was, tot 2013, sprake van een geleidelijke daling, sinds 2013 was weer een lichte stijging waarneembaar (13,5% in 2013 versus 16,7% dit jaar). Dat geldt voor de meest populaire variant, dus de soort die in de coffeeshop het meest wordt verkocht (Niesink et al., 2015).

De gemiddelde THC-concentratie in wiet die werd aangekocht als het "meest sterk" verschilde niet significant van die van vorig jaar (18,4% in 2018/2019 versus 19,5% in 2017/2018). Ook het gemiddelde THC-gehalte van deze sterkste soort steeg tot 2004, waarna tot 2014 een daling te zien was; sindsdien is het gehalte weer gestegen (van 15,3% in 2014 naar 18,4% dit jaar). Het gemiddelde THC-percentage in de als sterkst verkochte nederwiet verschilt van dat van de meest populaire nederwiet (18,4% versus 16,7%). De meeste nederwiet die in coffeeshops verkocht wordt bevat tussen de 15 en 20% THC.

Geïmporteerde wiet bevatte gemiddeld minder THC dan de andere cannabisproducten (3,7%). Dit product liet door de jaren heen de minste schommelingen in THC-gehalte zien, maar het afgelopen jaar daalde het gemiddelde THC-gehalte flink (van 6,6% vorig jaar naar 3,7% dit jaar). Nederlandse hasj bevatte gemiddeld het meeste THC (26,0%). Deze producten zijn in een beperkt aantal coffeeshops beschikbaar.

Het THC-percentage voor geïmporteerde hasj was het afgelopen jaar gemiddeld 24,8%. Dit verschilt (net) niet significant van de 23,5% die vorig jaar werd gemeten. Voor de geïmporteerde hasj geldt dat het gemiddelde THC-gehalte door de jaren heen meer

schommelt dan dat van nederwiet. Het gemiddelde THC-gehalte in dit product is echter sinds 2014 wel geleidelijk aan gestegen en is nog nooit zo hoog geweest als het afgelopen jaar (14,9% in 2014 naar 24,8% in 2018). Het gemiddelde THC-gehalte in geïmporteerde hasj was door de jaren heen vaak vergelijkbaar met dat van nederwiet. Het meest in het oog springend verschil in samenstelling tussen beide soorten is dat geïmporteerde hasj, in tegenstelling tot nederwiet, ook een aanzienlijke hoeveelheid CBD bevat.

Nederwiet, geïmporteerde wiet en nederhasj bevatten nauwelijks CBD. Ten opzichte van de voorgaande meting daalde de hoeveelheid CBD in geïmporteerde hasj significant (6,1% in 2018/2019 versus 8,5% in 2017/2018). De veranderingen in samenstelling van geïmporteerde hasj worden vermoedelijk veroorzaakt door de steeds hogere THC-concentraties en lagere CBD-concentraties van de veelal uit Marokko afkomstige hasj. Het gemiddelde CBD-gehalte in nederwiet lag net als in voorgaande jaren onder de 1%.

De prijs die voor een gram nederwiet (populaire variant) werd betaald is ten opzichte van vorig jaar niet significant veranderd (€9,90 in 2018/2019 t.o.v. €10,09 in 2017/2018). Dit geldt ook voor de prijs voor een gram van de "sterkste" wietvariant (€12,99 t.o.v. €12,26 in 2017/2018). De prijs voor een gram geïmporteerde wiet schommelde de afgelopen 10 jaar tussen de €4,- en de €6,- per gram en was aanzienlijk lager dan die van de andere cannabisproducten (€4,39 in 2019). De prijs voor een gram nederhasj was altijd hoger dan voor een van de andere cannabisproducten (€13,64 ten opzichte van €25,92 in de vorige meting, door het geringe aantal samples zijn er grote schommelingen in prijzen tussen de jaren, maar de daling dit jaar springt toch behoorlijk in het oog). Ook in het geval van de geïmporteerde hasj is sprake van een geleidelijke prijsstijging, van €6,29 per gram in 2000 tot €9,97 per gram in 2019. In de periode 2007 tot 2012 stegen de prijzen van de cannabisproducten (met name nederwiet) in de coffeeshops. In het algemeen geldt dat voor een cannabisproduct (wiet of hasj) met een hoger percentage THC een hogere prijs moet worden betaald.

1 Inleiding

In opdracht van VWS, wordt sinds 1999 de sterkte van cannabisproducten, zoals die worden aangeboden in Nederlandse coffeeshops, systematisch in kaart gebracht (Pijlman et al., 2005; Niesink et al., 2015). Daarvoor wordt ieder jaar in 50 coffeeshops verspreid over het land anoniem een selectie van cannabisproducten aangeschaft. De producten worden in een gespecialiseerd laboratorium geanalyseerd op het THC-, CBD- en CBN-gehalte. In dit rapport worden de resultaten van de 20e jaarlijkse meting besproken.

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).



Figuur I-1 Toppen van een mannelijke (links) en vrouwelijke plant (rechts) van *Cannabis sativa*. De mannelijke plant is veel kleiner en minder vertakt dan de vrouwelijke. Alleen de vrouwelijke plant wordt gebruikt voor de psychoactieve werking.

Cannabis is van nature een tweeslachtige, tweehuizige plant, dat wil zeggen dat er zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen (Figuur I-1) 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 pas van de vrouwelijke onderscheiden wanneer deze al volgroeid waren. Tegenwoordig zijn er gefeminiseerde zaden te koop, zaden die alleen vrouwelijke planten voortbrengen. Om in de natuur vruchtbare zaden te kunnen produceren moet de vrouwelijke plant 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 Δ^9 -tetrahydrocannabinol (THC) die een cannabisplant produceert is, naast genetische factoren, afhankelijk van 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 meer vezels zal produceren. Cannabisproducten afkomstig van binnenkweek zullen daarom meer THC bevatten dan soortgelijke producten die afkomstig van zijn van buiten gekweekte planten.

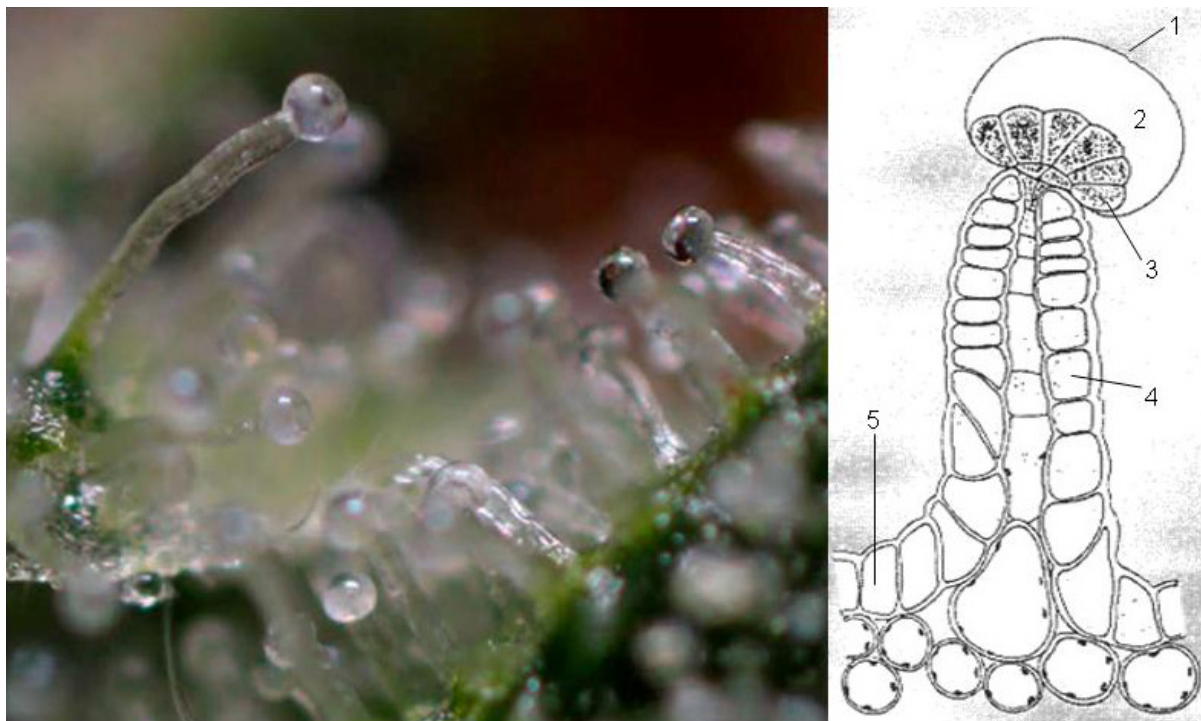
Met name de onbevruchte vrouwelijke bloem bevat veel THC-houdende harsen, veel meer dan bevruchte vrouwelijke bloemen. Zodra een vrouwelijke bloem is bevrucht met de pollen van de mannelijke plant stopt zij met de aanmaak van de THC-bevattende harsen. Door tijdig de mannelijke planten te verwijderen, of door alleen vrouwelijke planten te kweken, bv. via stekken of door gefeminiseerde 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 1-2). 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 deze 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 in de excretieruimte terechtkomen. 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 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 1-2 Elektronenmicroscopische opname van de haarkliertjes, de trichomen, van de cannabisplant (Bron: www.THCFarmer.com). Rechts schematische weergave van een trichoom (Bron: Briosi en Tognini, 1894). 1 = waslaag; 2 = excretieruimte; 3 = kliercellen; 4 = halscellen; 5 = epidermiscellen.

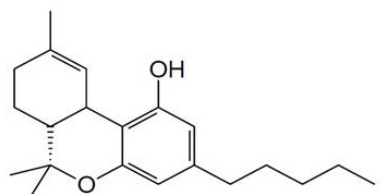
Van oorsprong wordt hasj (hashish of Charas) gemaakt door de hars met de daarin voorkomende cannabinoïden van de plant te wrijven en te schudden en samen te persen tot een compacte massa. Harsklieren met cannabinoïden en terpenen zijn mogelijk een vorm van aanpassing van de plant aan het milieu. Het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

1.3 Cannabinoïden: Δ^9 -tetrahydrocannabinol, cannabidiol en cannabinoïl

Inmiddels zijn uit de cannabisplant, *Cannabis sativa*, meer dan 560 verbindingen geïsoleerd (El-Sohly en Slade, 2005; Radwan e.a., 2009), hiervan behoren er 126 tot de cannabinoïden (Mehmedic e.a., 2010, Aizpurua-Olaizola et al., 2016). 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 fyto-cannabinoïden. Fyto-cannabinoïden zijn cannabinoïden die door planten worden gemaakt. 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: Δ^9 -tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC), cannabidiol en cannabinalol.

Figuur I-3 Structuurformule van Δ^9 -tetrahydrocannabinol (THC).

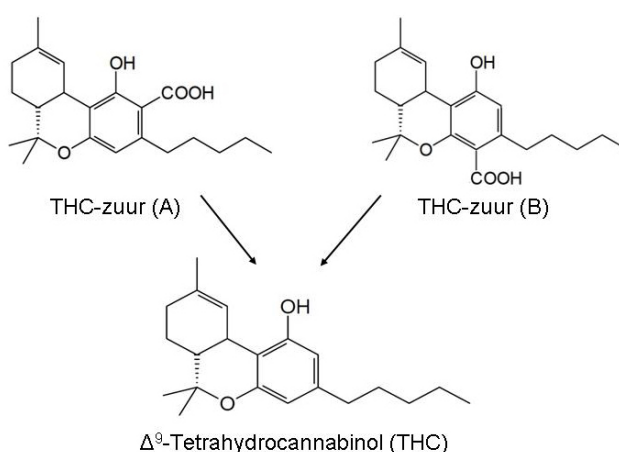


Δ^9 -Tetrahydrocannabinol (THC)

Van de cannabinoïden zijn Δ^9 -tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC) en Δ^8 -tetrahydrocannabinol (Δ^8 -THC) de enige twee die alle psychoactieve effecten van marihuana kunnen opwekken (Grotenhermen, 1999). Omdat de hoeveelheid Δ^8 -THC in de cannabisplant ten opzichte van Δ^9 -tetrahydrocannabinol te verwaarlozen is wordt de sterkte van de psychoactieve effecten van de cannabisplant in de praktijk gerelateerd aan de concentratie Δ^9 -THC. Hoewel de concentratie THC voor de gebruiker een belangrijke indicatie is voor de kwaliteit van cannabisproducten is dit niet de enige factor. Vergelijk het 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. Deze eigenschappen zijn minstens even belangrijk voor de kwaliteit.

In de hennepplant is Δ^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 Δ^9 -THC decarboxyleren.

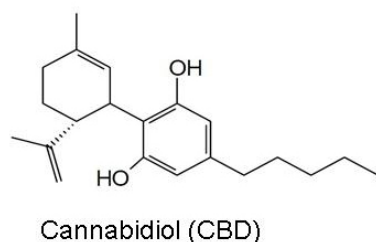
Figuur I-4 Omzetting van cannabiszuren in Δ^9 -tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC).



Omdat de gebruiker in de praktijk wordt blootgesteld aan de totale hoeveelheid Δ^9 -THC wordt in deze THC-monitor de totale hoeveelheid Δ^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

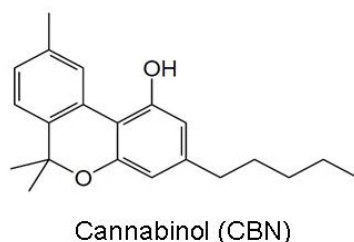
cannabinoïden zelf niet psychoactief zijn, of slechts in beperkte mate, zijn sommige in staat de effecten van THC te versterken of juist te remmen.

Figuur I-5 Structuurformule van cannabidiol (CBD).



Naast THC bevat de hennepplant twee andere in meetbare concentraties voorkomende cannabinoïden, *cannabidiol (CBD)* en *cannabinol (CBN)*. In de natuur komen Δ^9 -THC en CBD het meest voor. Cannabidiol is evenals Δ^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 Δ^9 -THC. CBD is zelf niet psychoactief, maar in combinatie met Δ^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 reviews zie Niesink en Van Laar, 2012 en 2016).

Figuur I-6 Structuurformule van cannabinol (CBN).

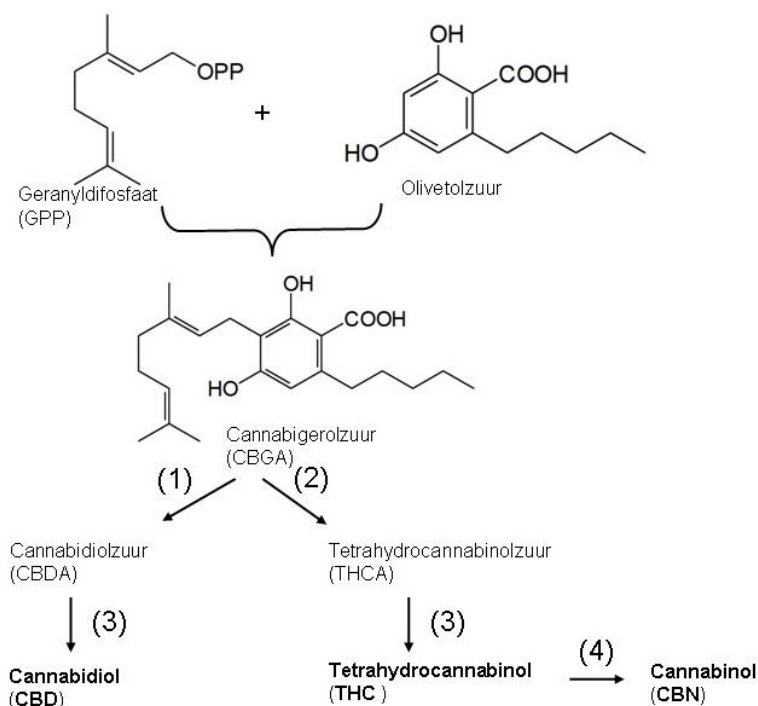


Cannabinol is een degradatieproduct van Δ^9 -THC. Δ^9 -THC kan geoxideerd worden tot CBN. Verse cannabisproducten bevatten slechts weinig CBN (Ross en ElSohly, 1997). Cannabinol heeft zelf geen psychoactieve werking. De concentratie ervan in een hennepproduct geeft wel aanwijzingen over de oorspronkelijke hoeveelheid Δ^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-7).

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 1-7 zijn de belangrijkste biosynthesestappen van CBD en THC weergegeven. Het is opvallend dat in de plant niet de vrije fenolen, maar de carbonzuren 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 CO₂, waarna de neutrale cannabinoiden CBD en THC ontstaan. De verhouding van de omzetting enzymen CBDA synthase en Δ^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 1-7 Biosynthese van Δ^9 -tetrahydrocannabinol en cannabidiol in de cannabisplant uit hun gemeenschappelijke precursor cannabigerolzuur (CBGA). (1) = CBDA synthase; (2) = Δ^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 cannabinoidachtige 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 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 cannabinoiden 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: Niesink en van Laar, 2012 en 2016; Zuardi e.a., 2012; Grotenhermen en Müller-Vahl, 2012; Morales et al., 2017). Het lijkt er inmiddels op dat CBD verantwoordelijk is voor een deel van de "positieve" effecten van cannabis (Fasinu et al., 2016; Niesink en van Laar, 2016; Russo, 2016). 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- en een hoog THC-gehalte (Zie: Niesink en van Laar, 2013).

Ook bij de psychotogene¹ effecten van cannabis speelt CBD mogelijk een rol. Er is een relatie tussen langdurig intensief cannabisgebruik, vooral in jonge gebruikers (grofweg 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. Ook belangrijk is mogelijk de verhouding CBD/THC: 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 Δ^9 -tetrahydrocannabinol (THC) bevat dan de wiet uit de jaren negentig. Ook is gebleken 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; Sherif et al., 2016). 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.

1.6 Marokkaanse hasj

In de jaren 70 toen de eerste coffeeshops geopend werden, verkochten zij met name een ruim aanbod aan hasjsoorten van over de hele wereld. De meest recente schatting is dat hasj nu nog 20% van de verkoop uitmaakt. Met de komst van de nederwiet slonk het aandeel van de hasj in de verkoop. Ook werd het aanbod van hasjsoorten in de coffeeshop minder divers. De afgelopen 20 jaar zagen wij voor ons onderzoek dat voornamelijk hasjsoorten uit Marokko werden verkocht. Deze soorten bevatten naast een hoog THC-gehalte ook een aanzienlijke hoeveelheid CBD. Een veel kleiner deel van de hasjverkoop

¹ Psychotogeen = psychose opwekkend.

bestond uit hasj uit overige delen van de wereld (o.a. Afghanistan, Nepal, Libanon, India). Sommige van deze soorten bevatten minder THC en meer CBD. Daarnaast werden hasjsoorten uit Nederland gemaakt. Grofweg waren hier twee soorten van: skuff (hasj van geperst Nederwietpoeder) én isolator (hasj gemaakt van Nederwiet met behulp van een Isolator). Vooral deze laatste soort kan zéér sterk zijn (THC-percentages van boven de 60% zijn gemeten), maar de prijs in de coffeeshop is navenant, deze soorten kunnen wel tot €50,- a €60,- per gram kosten. De afgelopen jaren is hier een nieuwe variant bijgekomen. Het gaat om hasj die in Marokko wordt gemaakt van planten die (vermoedelijk) afkomstig zijn uit Nederland. Deze soorten worden verkocht als "blocks" in de Nederlandse coffeeshop. Het aandeel coffeeshops dat dergelijke hasj verkoopt neemt de afgelopen jaren toe.

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 t/m 2018; Pijlman e.a., 2005; Niesink e.a., 2015). 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 573 in Nederland door de lokale overheden gedoogde coffeeshops (Bieleman, Mennes en Sijtstra, 2017). 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 aangeschaft². Per monster werd gevraagd naar een standaardportie³.

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 een 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?⁴
- Heeft u zelf nog opmerkingen of vragen?

2.2 Chemische analyse

Sinds 2010 worden de analyses van de cannabismonsters uitgevoerd door hetzelfde laboratorium uit Limburg. De cannabis- en hasjmonsters zijn geanalyseerd met behulp van een gaschromatograaf gekoppeld aan een vlamionisatiedetector (GC-FID). Voor de analyse van de cannabismonsters werden eerst de grove delen zoals takjes verwijderd⁵ 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 Δ^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 overige monsters in enkelvoud. De variatie coëfficiënt (CV %) van de resultaten van de duplo metingen is circa 4%.

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

³ 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.

⁴ Biologisch wil hier zeggen dat de planten gekweekt zijn zonder gebruik te maken van chemische bestrijdingsmiddelen.

⁵ Ook gebruikers van wiet verwijderen eerst de houtige delen en zaden.

Tevens zijn ter controle 3 verschillende referentie cannabismonsters, afkomstig van het Bureau Medicinale Cannabis, in drievoud geanalyseerd. De resultaten (Δ^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 25.0 voor Windows. Toetsen zijn tweezijdig uitgevoerd met $\alpha = 0.05$, tenzij anders vermeld. Voor alle cannabismonsters⁶ 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 THC.

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

Omdat de waarden voor cannabidiol (CBD) en cannabinoïl (CBN) niet normaal verdeeld zijn, zijn hiervoor de mediaan en de hoogste en laagste waarde bepaald. Voor vergelijkingen van concentraties tussen de producten en over de jaren heen werd gebruik gemaakt van niet-parametrische oneway ANOVA toetsen (Kruskal-Wallis). Per productgroep zijn de CBD-waarden grafisch afgezet tegen de bijbehorende THC-waarde.

Correlaties tussen prijs en percentage THC werden berekend en geanalyseerd met behulp van de Pearson correlatiemethode. Mogelijke verschillen in waarde tussen cannabisproducten (THC/euro) zijn onderzocht met een oneway ANOVA test.

De hier beschreven metingen (2018/2019) zijn het resultaat van de twintigste 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.

Door de relatief kleine steekproef, waarbij steeds verschillende variëteiten worden aangekocht, kunnen grote fluctuaties in de jaarlijkse gemiddelden van het THC-gehalte

⁶ 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.

van een bepaald product optreden. Om blijvende trends te kunnen traceren zijn daarom ook de 5-jaarsgemiddelden berekend en geanalyseerd van THC- en CBD-gehalten en de CBD/THC-ratio van de verschillende producten. 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 49 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 negenenveertig in het kader van het onderzoek bezochte coffeeshops.



Er waren 3 coffeeshops gesloten op het moment van bezoek, voor 2 is een alternatief gevonden. Tabel III-1 geeft een overzicht van de aangeschafte cannabismonsters.

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

<i>Product</i>	<i>Monsters aangekocht in het kader van het onderzoek</i>
Sterkste (neder)wiet	49
Nederwiet (populairst)	55
Nederhasj	7
Geïmporteerde wiet	9
Geïmporteerde hasj	76
Totaal	196

In 9 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 40 coffeeshops was op het moment van bemonstering geen buitenlandse wiet te koop. In plaats daarvan is in 33 coffeeshops een extra hasjmonster en in 7 andere coffeeshops een extra nederwietmonster aangeschaft.

3.1 Gewichten en aankooprijzen

Gewichten en aankooprijzen: meting 2019

Gemiddeld moest voor een gram cannabis, ongeacht de soort, €10,33 (n=196; s.d. = 3,32) worden betaald. De gemiddelde aankoopprijs voor een gram hasj was €10,28 (n = 113; s.d. = 3,43) die voor een gram wiet €10,37 (n=113; s.d. = 3,24).

In tabel III-2 is te zien hoe de gemiddelde prijzen van de diverse producten onderling verschillen [$F(4,191) = 16,5$; $p < 0,001$]. Nederhasj is duurder dan één van de andere producten. De prijs van geïmporteerde wiet is significant lager dan één van de andere producten. De prijs van een gram van de "sterkste" wiet (€11,99) is hoger dan die van de meest "populaire" wiet (€9,90) en de geïmporteerde hasj (€9,97).

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

<i>Product</i>	<i>(n)</i>	<i>Gewicht per monster (mg)</i>	<i>(n)</i>	<i>Aankoopprijs per gram monster (€/gram)</i>	<i>Hoogste prijs per gram monster (€/gram)</i>
Sterkste' (neder)wiet	49	1027,6 \pm 149,0	49	€11,99 \pm €2,46	€17,05
Nederwiet (populairst)	55	988,2 \pm 133,0	55	€9,90 \pm €2,77	€16,31
Nederhasj	7	928,6 \pm 189,0	7	€13,64 \pm €8,79	€28,36
Geïmporteerde wiet	9	1744,4 \pm 1189	9	€4,39 \pm €1,10	€6,25
Geïmporteerde hasj	76	995,4 \pm 173,1	76	€9,97 \pm €2,36	€17,99

Hoewel er bij de aankoop steeds van is uitgegaan dat een gebruikerseenheid 1 gram bedraagt, tenzij anders vermeld, werd 11 keer (= 6%) minder dan de "belofde" hoeveelheid meegegeven en 14 keer (= 7%) meer dan de belofde hoeveelheid. In de overige 171 gevallen (= 87%) verschilde de beoogde hoeveelheid minder dan 10% van dat wat werkelijk was meegekregen.

Van de 111 cannabisproducten die afkomstig waren van in Nederland gekweekte planten (nederhasj, nederwiet en sterkste wiet) was 89% binnen gekweekt en 2% buiten. Van de overige monsters is dit niet bekend. Zeven procent van de in Nederland gekweekte planten zou volgens de verkoper op basis van hydrocultuur zijn gekweekt en 5% in volle grond. Van de meeste monsters (88%) was dit niet bekend bij de verkoper. Van 5% van de in Nederland gekweekte monsters werd gezegd dat ze afkomstig waren van biologisch geteelde planten.

Van de geïmporteerde cannabisproducten zou het in 91% 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 (€11,11) moest worden betaald is hoger dan die in de rest van het land (€9,57), dit verschil is echter niet significant. De prijs van de verondersteld sterkste wiet was in Amsterdam duurder (€13,87 in Amsterdam; €11,38 in de rest van het land; $p < 0,01$). Nederhasj kostte in Amsterdam (€21,00) meer dan in de rest van het land (€8,11). Ook de prijs voor geïmporteerde hasj was in Amsterdam hoger dan die in de rest van het land (€11,42 in Amsterdam; €9,45 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 s.d.

<i>Product</i>	<i>(n)</i>	<i>Amsterdam</i> <i>aankoopprijs</i> <i>(€/gram)</i>	<i>(n)</i>	<i>Overig</i> <i>aankoopprijs</i> <i>(€/gram)</i>
Sterkste' (neder)wiet	12	€ 13,87 \pm € 1,62	37	€ 11,38 \pm € 2,38
Nederwiet (populairst)	12	€ 11,11 \pm € 2,97	43	€ 9,57 \pm € 2,65
Nederhasj	3	€ 21,00 \pm € 6,58	4	€ 8,11 \pm € 5,54
Geïmporteerde wiet	1	€ 5,99 \pm	8	€ 4,19 \pm € 0,98
Geïmporteerde hasj	20	€ 11,42 \pm € 2,42	56	€ 9,45 \pm € 2,13

n = aantal waarnemingen.

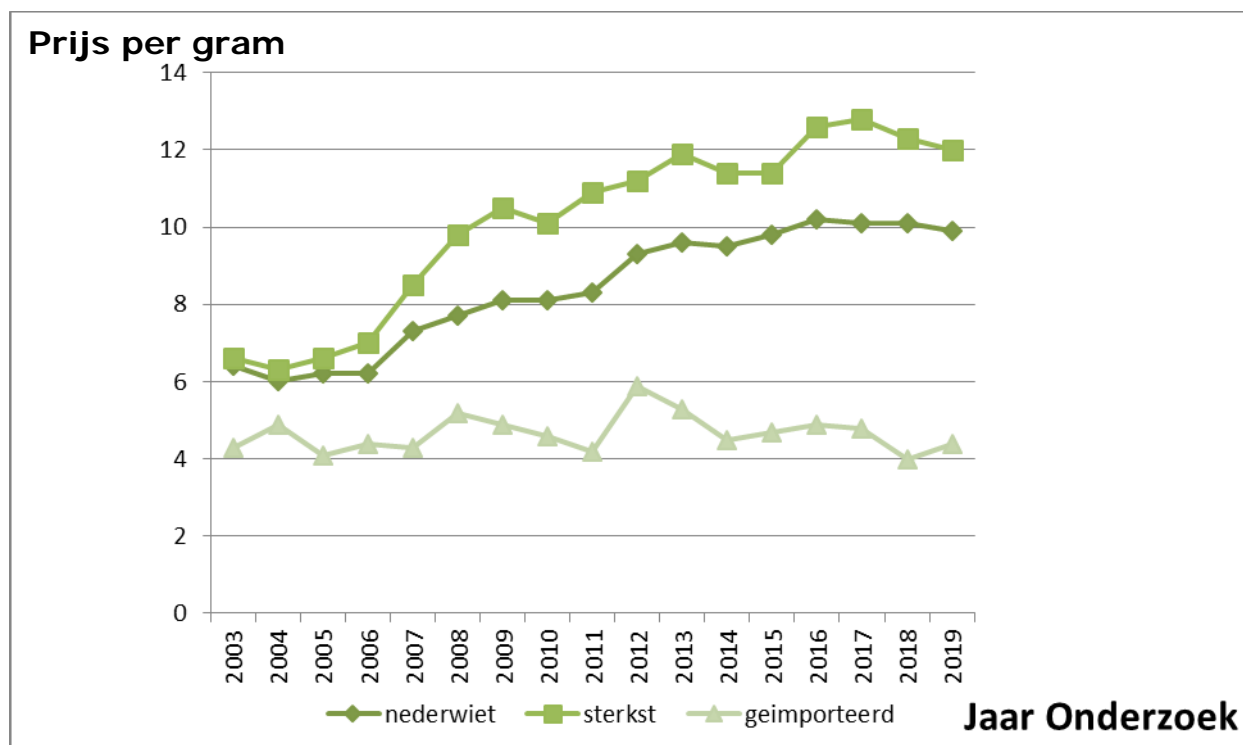
De afgelopen jaren wordt er in de coffeeshops twee soorten hasj vanuit Marokko aangeboden. De eerste soort is de traditionele hasj (zoals wij die al 20 jaar in deze monitor beschrijven), de andere soort komt waarschijnlijk van planten afkomstig van Nederlandse genetica, die in Marokko worden gekweekt en verwerkt tot hasj. Van de 70 hasjmonsters afkomstig uit Marokko die dit jaar zijn aangeschaft, behoorden er op basis van informatie verkregen van coffeeshopmedewerkers en van menukaarten 52 tot de traditionele soort en 18 tot de nieuwe soort.

Voor de nieuwe soort moest gemiddeld meer betaald worden per gram dan voor de traditionele soort (€11,37 ten op zichte van €9,50; $p < 0,01$).

Aankooprijzen: vergelijking met vorige steekproeven

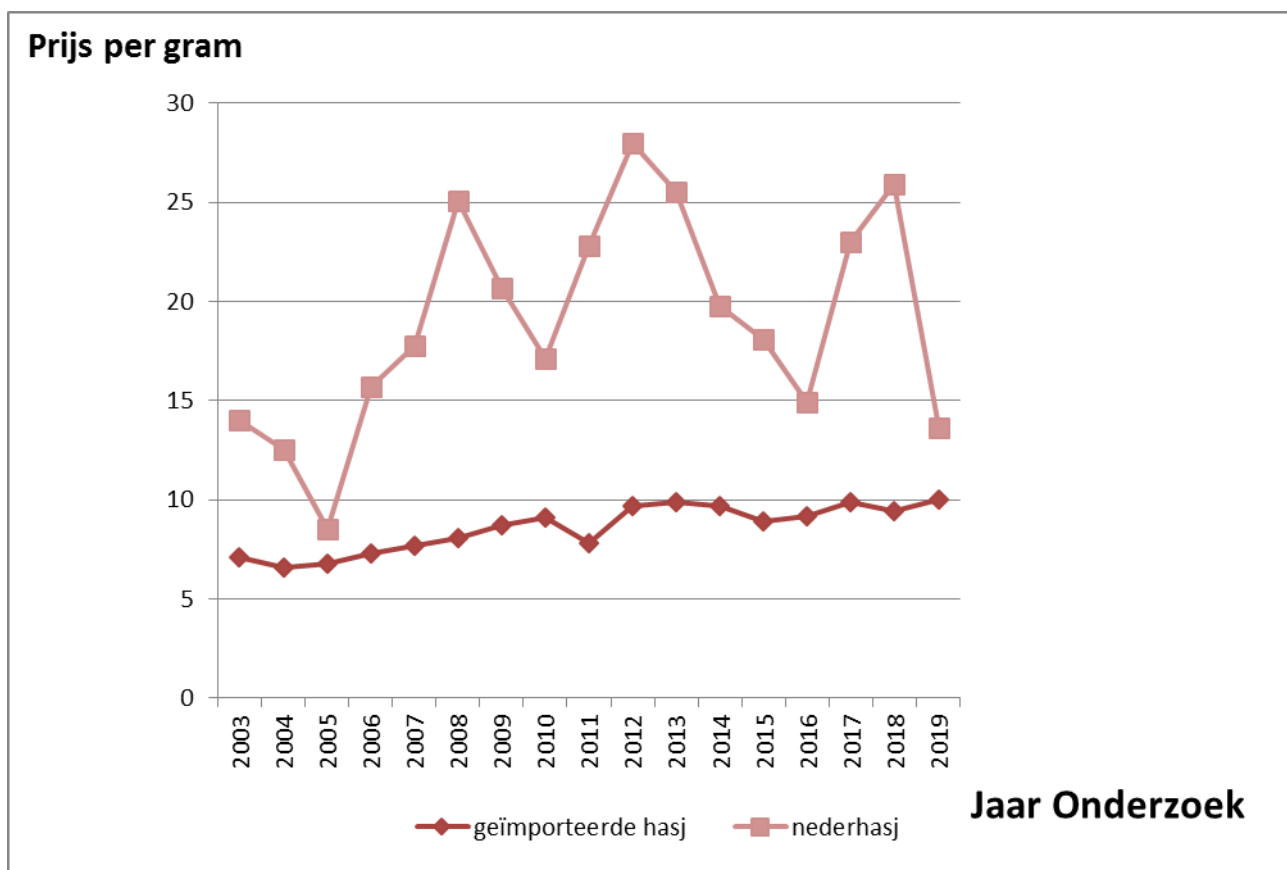
In tabel III-4 en in de figuren III-2 en III-3 worden de prijzen (per gram in euro) weergegeven die in de afgelopen jaren werden betaald voor de diverse cannabisproducten. De prijs voor geïmporteerde wiet was lager dan die voor één van de andere cannabisproducten, de prijs van nederhasj juist hoger [$F(4, 191) = 16,47$; $p < 0,001$]. Sinds 2007 was sprake van een geleidelijke stijging van de prijs voor een gram nederwiet [$F(18, 1124) = 58,9$; $p < 0,001$], met significante verhogingen in 2008, 2012 en 2014. De prijs voor een gram nederwiet verschilt in 2019 (€9,90) niet van die in 2018 (€10,09). De prijs van een gram van de verondersteld sterkste wiet was in 2019 (€11,99) niet hoger dan in 2018 (€12,26). 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-2 Gemiddelde prijs van nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet over de afgelopen jaren. Weergegeven zijn de gemiddelde waarden (€ per gram product) per meetmoment.



Ook bij geïmporteerde hasj is sprake van een geleidelijke prijsstijging, van €6,29 per gram in 2000 tot bijna tien euro in de afgelopen jaren [$F(19, 1108) = 13,42$; $p < 0,001$]. Het afgelopen jaar is de prijs voor een gram geïmporteerde hasj met gemiddeld een halve euro gestegen, maar dit verschil is niet significant (€9,33 in 2018 versus €9,96 in 2019). In figuur III-3 is te zien dat de gemiddelde prijs voor nederhasj in de loop van de tijd sterk fluctueerde, het gaat daarbij vaak om een beperkt aantal samples.

Figuur III-3 Gemiddelde prijs van geïmporteerde hasj en nederhasj over de afgelopen jaren. Weergegeven zijn de gemiddelde waarden (€ per gram product) per meetmoment.



Tabel III-4 Gemiddelde prijzen van de diverse cannabisproducten in de afgelopen jaren (2014 – 2019). Weergegeven zijn gemiddelden \pm SEM en tussen haakjes het aantal waarnemingen.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nederwiet	9,5 \pm 0,3 (66)	9,8 \pm 0,3 (60)	10,2 \pm 0,3 (52)	10,1 \pm 0,3 (63)	10,09 \pm 1,76 (60)	9,90 \pm 0,4 (55)
Geïmporteerde wiet	4,5 \pm 0,6 (13)	4,7 \pm 0,2 (17)	4,9 \pm 0,3 (8)	4,8 \pm 0,4 (10)	4,04 \pm 1,34 (10)	4,39 \pm 0,4 (9)
Nederhasj	19,8 \pm 5,0 (7)	18,1 \pm 4,7 (7)	14,9 \pm 2,6 (4)	23,0 \pm 4,8 (21)	25,92 \pm 21,62 (10)	13,64 \pm 3,3 (7)
Geïmporteerde hasj	9,7 \pm 0,6 (64)	8,9 \pm 0,2 (66)	9,2 \pm 0,3 (83)	9,9 \pm 0,4 (56)	9,43 \pm 1,94 (60)	9,97 \pm 0,3 (76)
Sterkste wiet	11,4 \pm 0,3 (50)	11,4 \pm 0,3 (50)	12,6 \pm 0,3 (49)	12,8 \pm 0,4 (50)	12,26 \pm 1,56 (46)	11,99 \pm 0,4 (49)

3.2 THC-concentraties in cannabisproducten

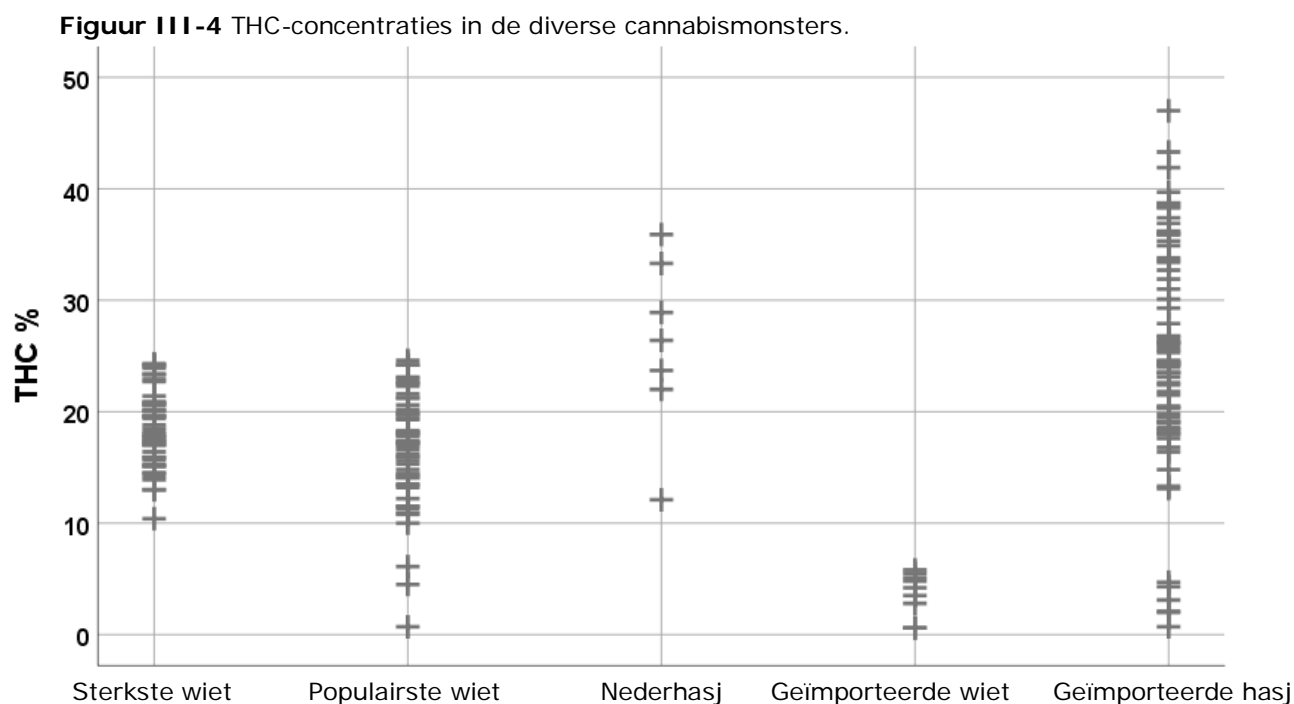
THC-concentraties: meting 2019

Tabel III-5 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-4 zijn de individuele THC-gehalten per product grafisch weergegeven.

Tabel III-5 Gemiddelde, laagste en hoogste THC-concentraties in de verschillende cannabisproducten.

Product	(n)	Gemiddelde THC-concentratie (%)	Mediaan	Laagste THC-concentratie (%)	Hoogste THC-concentratie (%)
Sterkste' (neder)wiet	49	18,4 ± 3,3	18,0	10,4	24,3
Nederwiet (populairst)	55	16,7 ± 5,0	17,2	0,7	24,6
Nederhasj	7	26,0 ± 7,9	26,4	12,1	35,9
Geïmporteerde wiet	9	3,7 ± 2,0	4,2	0,6	5,8
Geïmporteerde hasj	76	24,8 ± 10,0	24,4	0,7	47,0

Weergegeven zijn gemiddelden ± s.d., mediaan en laagst en hoogst gemeten waarde binnen een bepaalde groep; n = aantal waarnemingen.



De concentratie THC in wiet (nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet samen) was gemiddeld 16,4% (SEM=0,53; n=113), en in hasj (geïmporteerde hasj en nederhasj samen) 24,9% (SEM=1,08; n=83).

Het percentage THC was in de verschillende cannabisproducten niet gelijk [F(4,191)=25,0; p<0,001]. De nederwietmonsters (populairste nederwiet) bevatten gemiddeld meer THC (16,7±5,0%, n=55) dan de geïmporteerde wietmonsters (3,7±0,7%, n=9; SNK: p<0,001). Het gemiddelde THC-gehalte van de verondersteld sterkste wietsamples

($18,4 \pm 3,3\%$, $n=49$) verschilt significant van dat van de meest populaire nederwietvariant ($16,7 \pm 5,0\%$, $n=55$; $p < 0,05$). De geïmporteerde hasj ($24,8 \pm 10,0\%$, $n=76$) was gemiddeld sterker dan de meest populaire nederwietvariant ($16,7 \pm 5,0\%$, $n=55$; $p < 0,001$).

Het hoogste THC-gehalte in nederwiet was $24,6\%$. Het hoogste gehalte in de als sterkst verkochte variant was $24,3\%$ en voor de importwiet was het maximale gehalte $5,8\%$.

Van hasj van in Nederland gekweekte wiet (nederhasj) werden 7 samples aangeschaft die gemiddeld $26,0 \pm 7,9\%$ bevatten. De geïmporteerde hasj bevatte gemiddeld $24,8 \pm 10,0\%$ THC ($n=76$). De hoogst gemeten concentratie THC in nederhasj was $35,9\%$; in de geïmporteerde hasjmonsters was dit $47,0\%$.

Als we traditionele hasj uit Marokko vergelijken met "nieuwe" hasj uit Marokko, zien we dat de nieuwe variant meer THC ($34,4\%$) én minder CBD ($1,6\%$) bevat dan de traditionele variant (respectievelijk $23,4\%$ en $7,1\%$; beide $p < 0,01$).

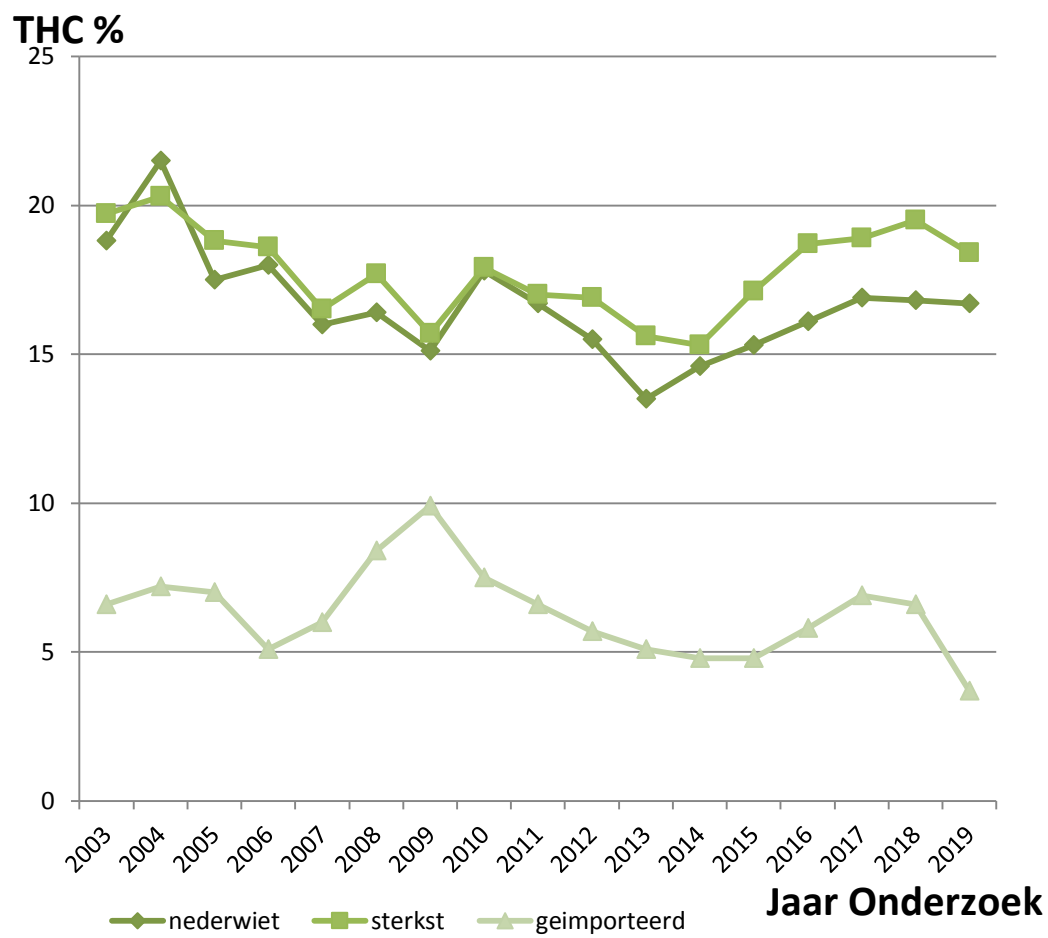
THC-concentraties: vergelijking met vorige steekproeven

Het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet (de meest populaire variant) is het afgelopen jaar gelijk gebleven (van $16,8\%$ in 2018 naar $16,7\%$ in 2019). Het gemiddelde THC-gehalte in nederwietsamples die als sterkst waren aangekocht bleef het afgelopen jaar ook gelijk ($19,4\%$ in 2018 en $18,4\%$ in 2019). Voor de geïmporteerde wiet geldt dat het gemiddelde THC-gehalte daalde ($6,8\%$ in 2018; $3,7\%$ in 2019). Het gemiddelde THC-gehalte in nederhasj bleef gelijk ($29,2\%$ in 2018; $26,0$ in 2019). Het gemiddelde THC-gehalte van hasj geïmporteerd uit het buitenland steeg van $23,5\%$ in 2018 naar $24,8\%$ in 2019, maar dit verschil is niet significant.

De THC-concentratie in nederwiet steeg aanvankelijk tot en met de meting van 2004, daalde daarna en stabiliseerde zich vervolgens [$F(19, 1185) = 22,57$; $p < 0,001$]; de THC-gehalten in de wietsoorten die zijn aangeschaft als "sterkste" wiet laten eenzelfde beeld zien [$F(18, 903) = 13,09$; $p < 0,001$].

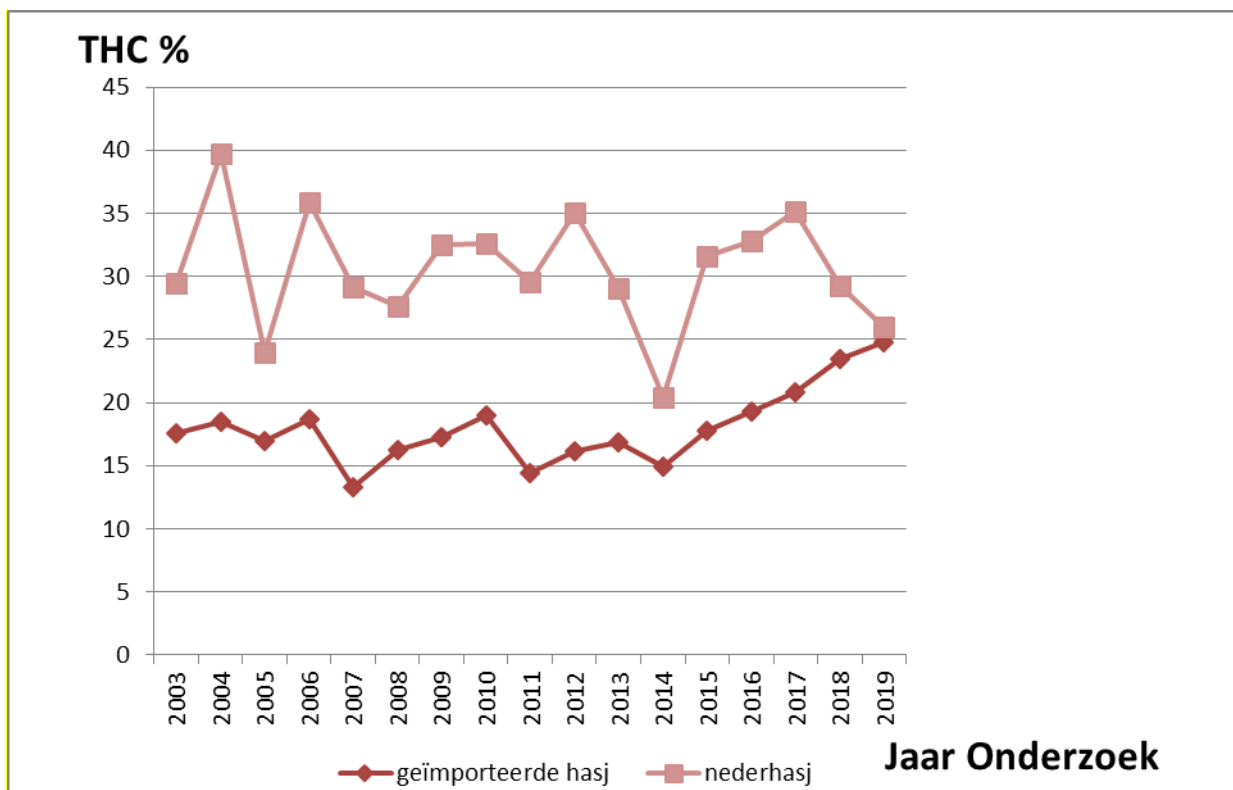
Van alle cannabissoorten was het gemiddelde THC-gehalte in de geïmporteerde wiet tot 2007 het meest stabiel. In 2008 en 2009 was sprake van een lichte stijging maar sindsdien is het THC-gehalte in deze cannabisvariant weer iets gedaald en dit jaar liet een forse daling zien met het laagste gemiddelde sinds de start van de metingen [$F(19, 320) = 2,95$; $p < 0,001$] (figuur III-5 en tabel III-6).

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



Het gemiddelde THC-gehalte in nederhasj verschilt niet over de jaren heen [$F(19, 218) = 1,40$]. De hoogste gemiddelde concentratie THC in nederhasj werd gemeten in 2004 ($39,2 \pm 14,3\%$; $n=12$) en de laagste gemiddelde concentratie in 2001 ($16,0 \pm 6,5\%$; $n=18$). Voor de geïmporteerde hasj is sprake van sterke schommelingen in het gemiddelde THC-gehalte [$F(19, 1116) = 15,71$; $p < 0,001$]. De laatste jaren is echter een duidelijke stijging waarneembaar, en het gemiddeld THC-gehalte in geïmporteerde hasj (24,8%) is nog nooit eerder zo hoog geweest (figuur III-6 en tabel III-6).

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



Tabel III-6 Gemiddelde THC-gehalten van de diverse cannabisproducten in de afgelopen jaren (2014 – 2019). Weergegeven zijn gemiddelden \pm SEM en tussen haakjes het aantal waarnemingen.

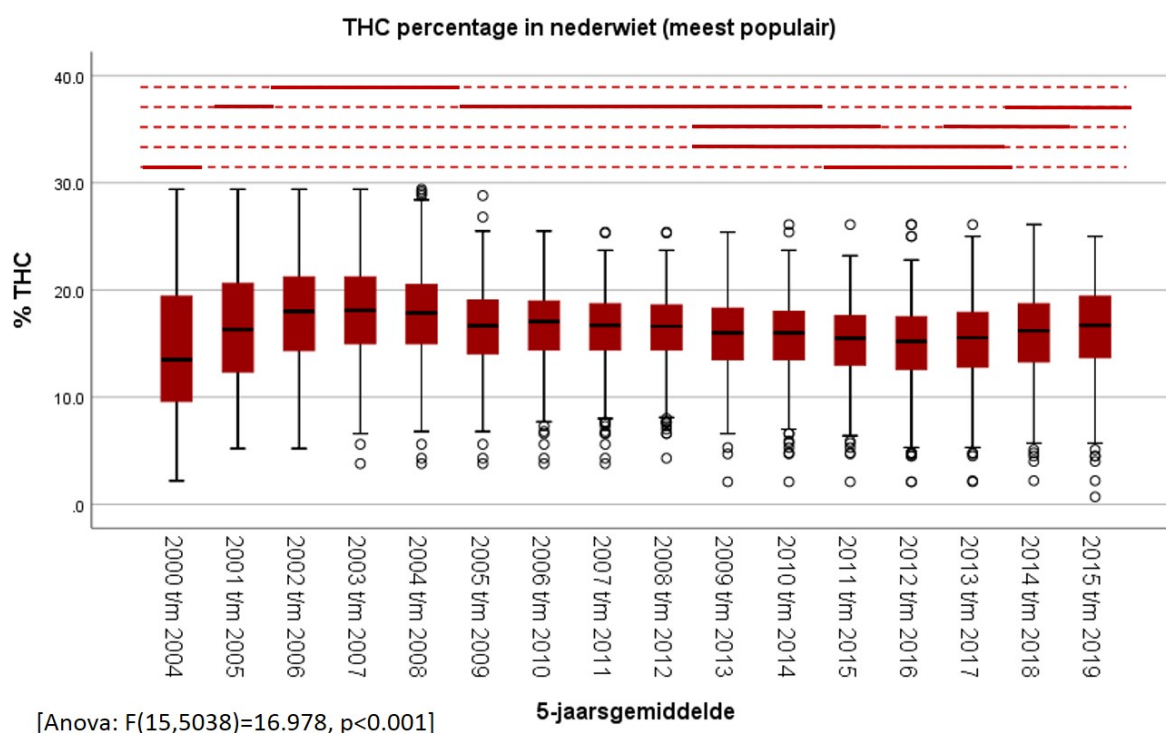
	2014*	2015	2016	2017	2018	2019
Nederwiet	14,6 \pm 0,5 (66)	15,3 \pm 0,5 (60)	16,1 \pm 0,6 (52)	16,9 \pm 0,6 (63)	16,8 \pm 0,9 (63)	16,7 \pm 0,7 (55)
Geïmporteerde wiet	4,8 \pm 0,7 (13)	4,8 \pm 0,7 (17)	5,8 \pm 1,1 (8)	6,9 \pm 1,3 (10)	6,6 \pm 0,8 (11))	3,7 \pm 0,7 (9)
Nederhasj	20,4 \pm 3,7 (7)	31,6 \pm 5,8 (7)	32,8 \pm 7,9 (4)	35,1 \pm 3,0 (21)	29,2 \pm 5,6 (11)	26,0 \pm 3,0 (7)
Geïmporteerde hasj	14,9 \pm 0,8 (64)	17,8 \pm 0,7 (66)	19,3 \pm 0,8 (83)	20,8 \pm 1,1 (56)	23,5 \pm 0,9 (67)	24,8 \pm 1,2 (76)
Sterkste wiet	15,3 \pm 0,4 (50)	17,1 \pm 0,5 (50)	18,7 \pm 0,4 (49)	18,9 \pm 0,5 (50)	19,5 \pm 0,6 (50)	18,4 \pm 0,7 (49)

*) 2014 betekent dat de samples zijn gekocht in de winter van 2013/2014.

THC-concentraties: 5-jaarsgemiddelden

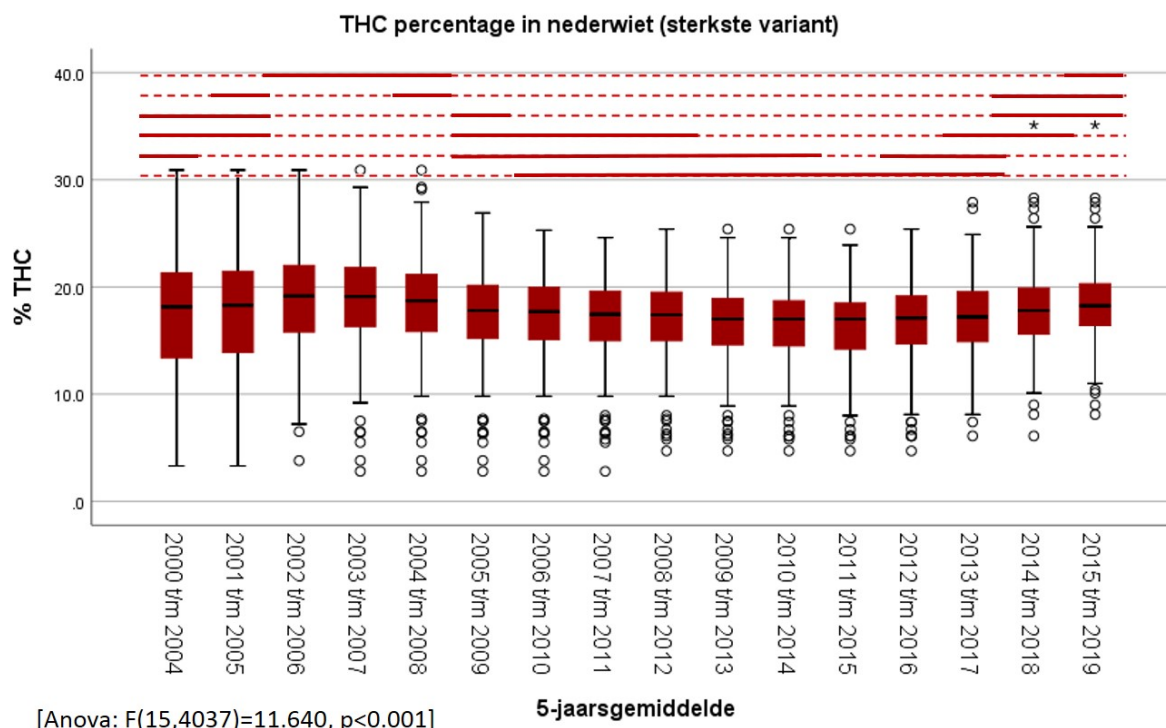
Om eventuele trendveranderingen in het THC-percentage in kaart te brengen zijn boxplots van de 5-jaarsgemiddelden van de THC-concentraties van nederwiet (meest populaire variant), van de verondersteld sterkste wiet en van de geïmporteerde hasj van 2000 - 2004 t/m 2015 – 2019 grafisch weergegeven. Figuur III-7 en Figuur III-8 tonen het voortschrijdend gemiddelde van deze THC-concentraties in de vorm van boxplots voor respectievelijk de meest populaire variant en van de meest sterke variant. Figuur III-9 toont de 5-jaarsboxplots van THC-gehalten van de geïmporteerde hasj-samples.

Figuur III-7 Boxplots en mediane THC-percentages in nederwietmonsters (meest populaire variant). Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2004 – 2019).



De hoogste 5-jaarsgemiddelden in de meest populaire wietsoorten werden gemeten in de periode tussen 2002 en 2008. In de periode 2002-2006 was dit gemiddelde $17,8 \pm 4,8\%$ ($n=295$), in de periode 2003-2007 $18,0 \pm 4,6\%$ ($n=289$) en in de periode 2004-2008 $17,7 \pm 4,5\%$ ($n=294$). Het gemiddelde 5-jaars THC-percentage is sinds het 5-jaarsgemiddelde van 2004–2008 gedaald tot en met het gemiddelde van 2012–2016 ($15,0 \pm 3,9\%$, $n=297$), en is daarna weer enigszins toegenomen. Hoewel het gemiddelde van de meest recente 5-jaarsperiode (2015-2019; $16,4 \pm 5,1$; $n=293$) significant hoger is dan de periode 2012–2016 ($15,0 \pm 3,9\%$, $n=297$) verschilt deze niet van die van de voorgaande 5-jaarsperiode (2014-2018; $15,9 \pm 4,9$; $n=304$). Het 5-jaarsgemiddelde is sinds 2005-2009 significant lager dan de 5-jaarsgemiddelden van 2002–2008.

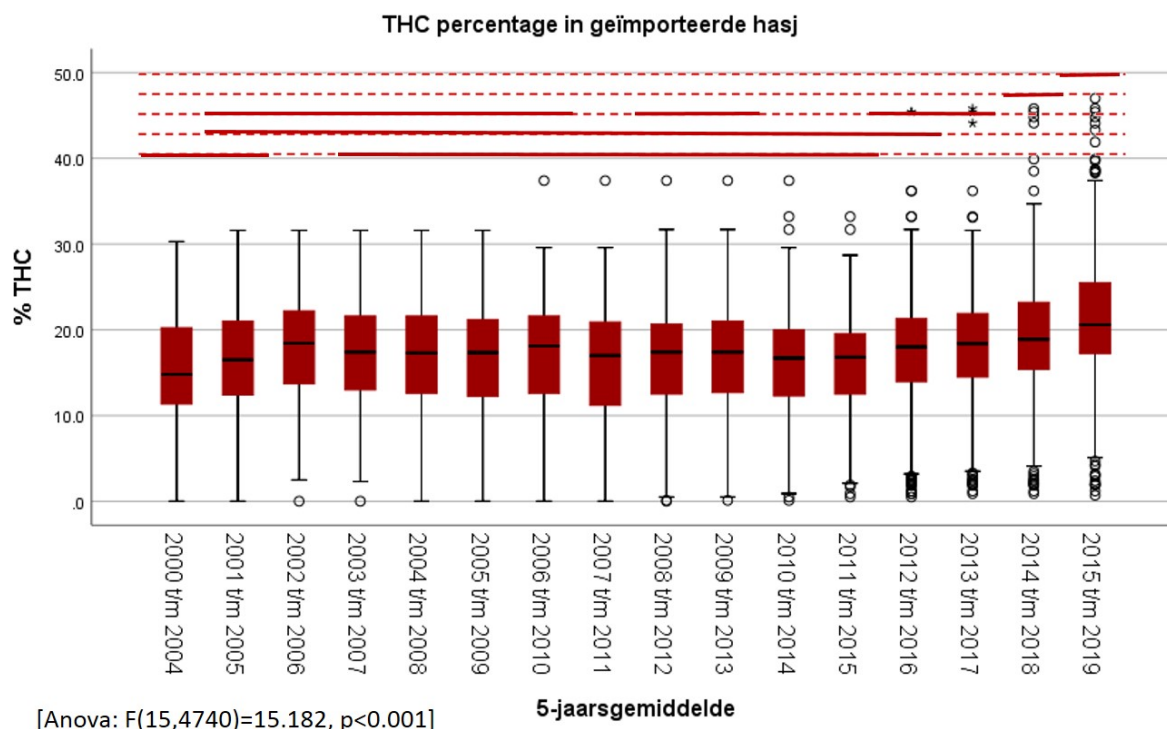
Figuur III-8 Boxplots en mediane THC-percentages in nederwietmonsters (meest sterke variant). Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2004 – 2019).⁷



Ook voor de sterkste wietvarianten geldt dat de hoogste gemiddelde THC-percentages over perioden van vijf jaar werden gemeten in de periode tussen 2002 en 2008. Deze gemiddelden waren $19,0 \pm 4,2$ ($n=248$), $18,9 \pm 4,2$ ($n=245$) en $18,6 \pm 4,4$ ($n=239$) voor respectievelijk de perioden 2002–2006, 2003–2007 en 2004–2007. Het gemiddelde 5-jaars THC-percentage van de sterkste wiet is sinds het 5-jaarsgemiddelde van 2004–2008 gedaald tot en met het gemiddelde van 2011–2015 ($16,4 \pm 3,5\%$, $n=246$), en is daarna weer toegenomen. Voor het 5-jaarsgemiddelde van de meest recente periode 2015–2019 ($18,5 \pm 3,6$, $n=248$) van de sterkste wiet geldt dat deze niet significant verschilt van de periode 2002–2008 en ook significant hoger is dan de vorige 5-jaarsperiode (2014-2018; $17,9 \pm 3,8$, $n=249$).

⁷ De horizontale rode lijnen geven weer in hoeverre de verschillende 5-jaarsgemiddelden significant van elkaar verschillen. Een doorgetrokken rode lijn op dezelfde hoogte duidt aan dat er geen verschil is tussen de betreffende 5-jaarsgemiddelden.

Figuur III-9 Boxplots en mediane THC percentages in geïmporteerde hasjmonsters. Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2004 – 2019).



Voor de geïmporteerde hasj is sprake van een geleidelijke stijging van het THC-gehalte. Het 5-jaarsgemiddelde van 2015–2019 ($21,3 \pm 8,3\%$, $n=348$) is significant hoger dan het gemiddelde THC-percentage in alle voorgaande 5-jaarsgemiddelden, inclusief die van de vorige periode 2014–2018 ($19,2 \pm 7,5$, $n=336$).

De boxplots van de 5-jaarsgemiddelden THC van nederhasj en geïmporteerde wiet staan weergegeven in de Figuren C-1 en C-2 van het addendum.

3.3 CBD- en CBN-concentraties in cannabisproducten

CBD- en CBN-concentraties: meting 2019

Tabel III-6 geeft een overzicht van de gemeten concentraties cannabidiol (CBD) en cannabinol (CBN) in de verschillende cannabisproducten. Omdat deze variabelen niet normaal verdeeld zijn, 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 Eisohly, 1997).

Tabel III-6 Percentages cannabidiol (CBD) en cannabinoal (CBN) in de geanalyseerde cannabisproducten.

Product	CBD			CBN			CBN/THC x 100	
	n	gemiddelde ±SEM	mediaan	laagste - hoogste waarde	gemiddelde ±SEM	mediaan		laagste - hoogste waarde
Sterkste' (neder)wiet	49	0,35 ± 0,01	0,3	(0,2 - 0,6)	0,16 ± 0,02	0,1	(0,1 - 1,1)	1,0
Nederwiet (populairst)	55	0,59 ± 0,25	0,3	(0,2 - 14,1)	0,16 ± 0,02	0,1	(0,0 - 0,9)	1,2
Nederhasj	7	1,59 ± 0,69	0,9	(0,5 - 5,7)	3,56 ± 1,16	2,5	(0,5 - 8,6)	1,8
Geïmporteerde wiet	9	0,93 ± 0,35	0,3	(0,1 - 2,5)	1,56 ± 0,21	1,6	(0,3 - 2,6)	10,2
Geïmporteerde hasj	76	5,52 ± 0,44	6,1	(0,2 - 14,1)	2,24 ± 0,16	1,7	(0,4 - 7,8)	1,5

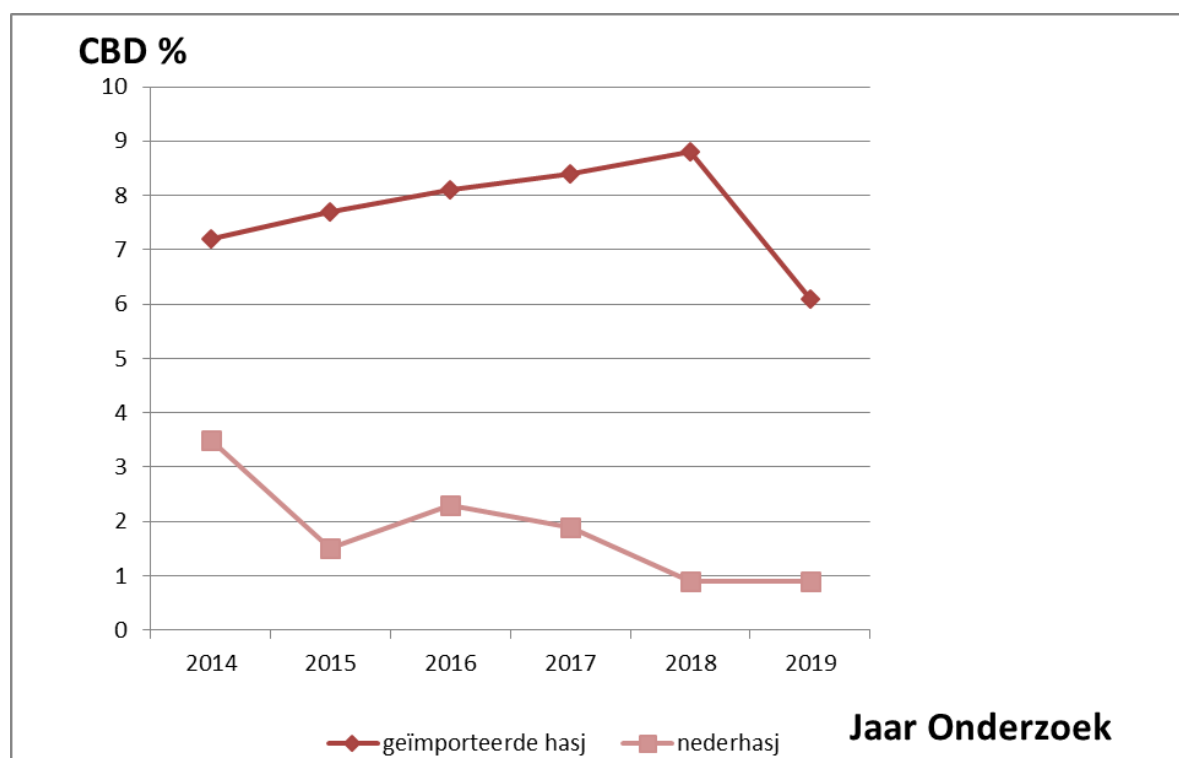
Tussen haakjes staan steeds de laagste en de hoogste waarde weergegeven; n = aantal waarnemingen.

Zowel de percentages cannabidiol als cannabinoal verschilden per cannabisproduct (CBD [$X^2=128,5$ $df=4$; $p<0,001$]; CBN [$X^2=151,9$ $df=4$; $p<0,001$]). Het gehalte CBD is het hoogst in geïmporteerde hasj en veel lager in de wietvarianten. Nederwiet en de sterkste wietsoort bevatten het minste CBN en geïmporteerde hasj en nederhasj het meeste. De CBN/THC-concentratieratio verschilt tussen de diverse cannabisproducten [$X^2=147,5$ $df=4$; $p<0,001$] en was het hoogst in geïmporteerde wiet, gevolgd door nederhasj en geïmporteerde hasj.

CBD- en CBN-concentraties: vergelijking met vorige steekproeven

Het CBD-gehalte in geïmporteerde hasj verschilt over de afgelopen 6 jaren heen [$X^2=26,9$ $df=5$; $p<0,001$]. Dit CBD-gehalte was het afgelopen jaar significant lager dan het jaar ervoor (6,1% in 2019 versus 8,5% in 2018) (figuur III-10). Zie voor mediane CBD- en CBN-gehaltenes in wiet en hasj over de jaren heen respectievelijk tabel III-7 en III-8.

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



Tabel III-7 CBD-gehalten van de diverse cannabisproducten in de afgelopen jaren (2014–2019). Weergegeven zijn de mediane waarden en de laagste en hoogste waarden, met tussen haakjes het aantal waarnemingen.

	2014*			2015			2016			2017			2018			2019		
Nederwiet	0,3	0,1-0,7	(66)	0,3	0,0-6,2	(60)	0,3	0,1-7,4	(52)	0,3	0,1-5,9	(63)	0,1	0,1-9,8	(63)	0,3	0,2-14,1	(55)
Geïmporteerde wiet	0,2	0,1–0,5	(13)	0,3	0,1-2,8	(17)	0,3	0,1-0,7	(8)	0,4	0,1-4,5	(10)	0,3	0,1-3,7	(11)	0,3	0,1-2,5	(9)
Nederhasj	3,5	0,3–9,8	(7)	1,5	0,1-7,6	(7)	2,3	1,0-13,5	(4)	1,9	0,2-11,3	(21)	0,9	0,1-5,0	(11)	0,9	0,5-5,7	(7)
Geïmporteerde hasj	7,2	0,2–11,3	(64)	7,7	0,1-9,8	(66)	8,1	0,3-13,7	(83)	8,4	0,2-13,5	(56)	8,5	0,1-20,5	(67)	6,1	0,2-13,2	(76)
Sterkste wiet	0,3	0,1-0,8	(50)	0,3	0,1-0,9	(50)	0,4	0,1-1,1	(49)	0,3	0,1-0,8	(50)	0,1	0,1-9,7	(50)	0,3	0,2-0,6	(49)

*) 2014 betekent dat de samples zijn gekocht in de winter van 2013/2014.

Tabel III-8 CBN-gehalten van de diverse cannabisproducten in de afgelopen jaren (2014–2019). Weergegeven zijn de mediane waarden en de laagste en hoogste waarden, met tussen haakjes het aantal waarnemingen.

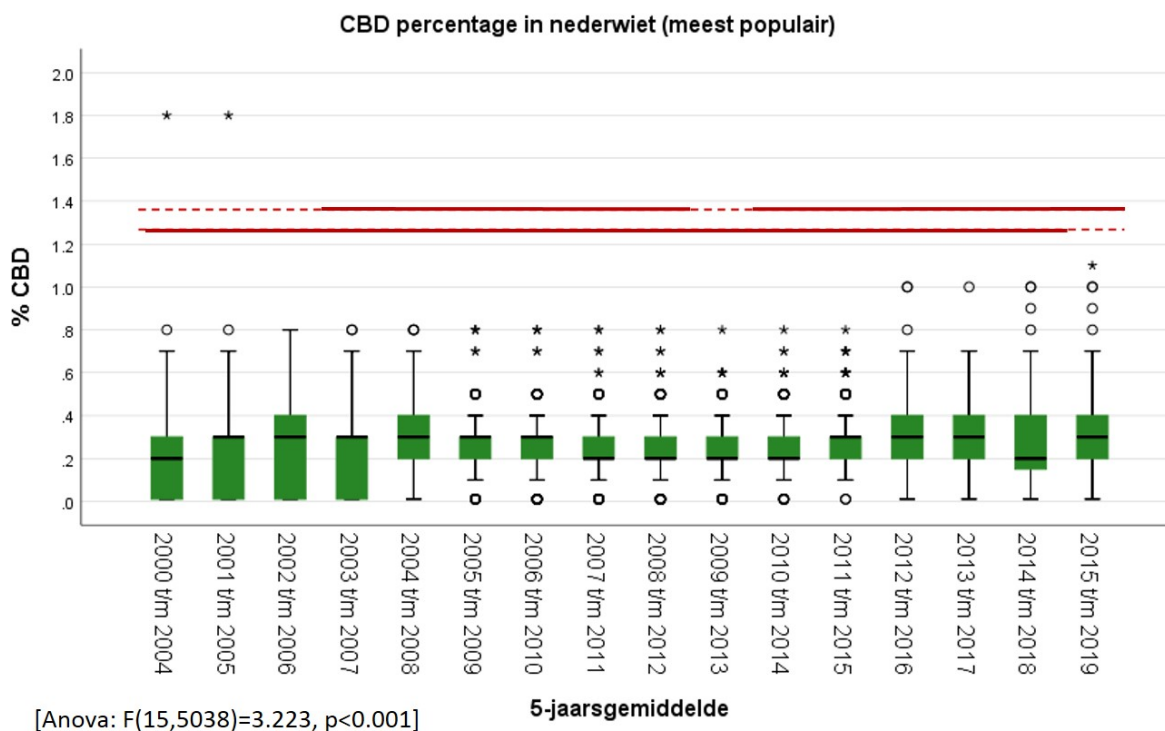
	2014*			2015			2016			2017			2018			2019		
Nederwiet	0,3	0,1-1,4	(66)	0,1	0,0-0,3	(60)	0,1	0,0-2,4	(52)	0,1	0,0-0,5	(63)	0,2	0,1-1,2	(63)	0,1	0,0-0,9	(55)
Geïmporteerde wiet	0,9	0,4-3,1	(13)	0,6	0,0-2,9	(17)	0,7	0,2-2,6	(8)	0,7	0,4-1,9	(10)	1,0	0,6-2,9	(11))	1,6	0,3-2,6	(9)
Nederhasj	1,8	1,4-4,3	(7)	1,1	0,1-3,5	(7)	1,8	1,0-2,0	(4)	1,7	0,4-8,7	(21)	1,4	0,2-4,0	(11)	2,5	0,5-8,6	(7)
Geïmporteerde hasj	2,1	0,8-9,7	(64)	1,8	0,1-5,4	(66)	1,7	0,1-6,0	(83)	1,9	0,1-5,9	(56)	2,4	0,1-8,2	(67)	1,7	0,4-7,8	(76)
Sterkste wiet	0,4	0,1-0,7	(50)	0,1	0,0-0,6	(50)	0,1	0,0-0,3	(49)	0,1	0,1-0,4	(50)	0,2	0,1-7,5	(50)	0,1	0,1-1,1	(49)

*) 2014 betekent dat de samples zijn gekocht in de winter van 2013/2014.

CBD- en CBN-concentraties: 5-jaarsgemiddelden

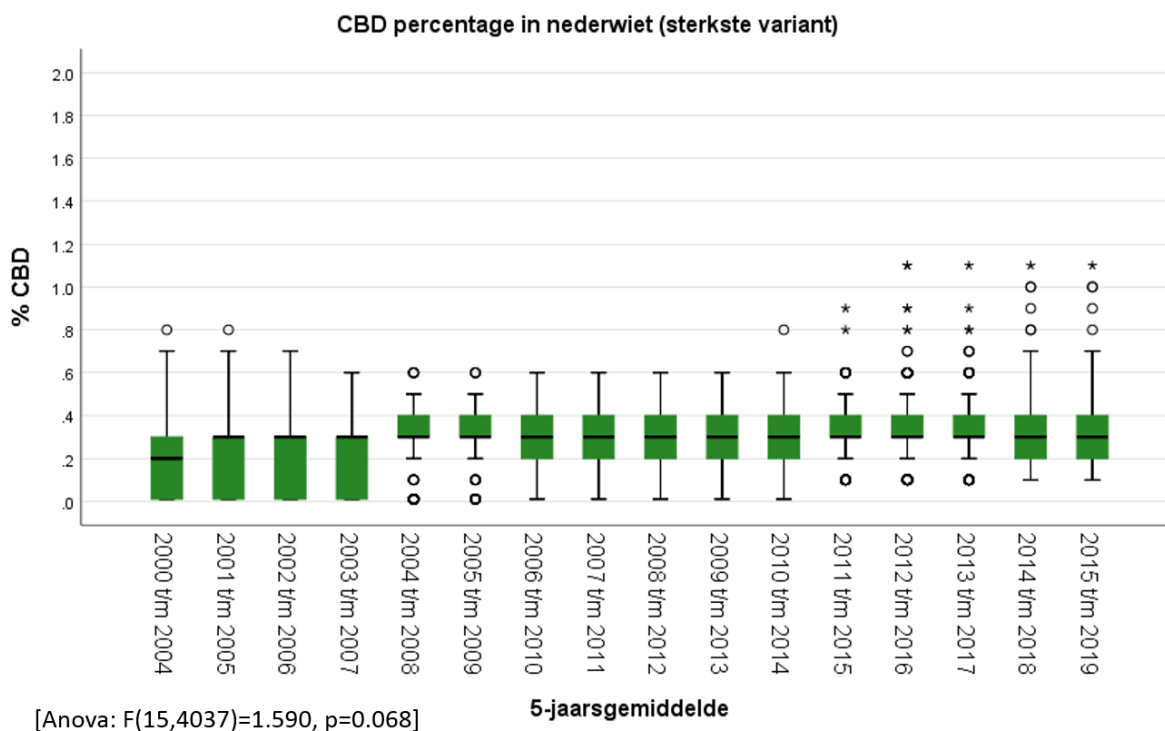
De boxplots van de 5-jaarsgemiddelden van de CBD-concentraties van nederwiet (meest populaire variant), van de verondersteld sterkste wiet en van de geïmporteerde hasj van 2000 - 2004 t/m 2015 – 2019 zijn grafisch weergegeven in de figuren III-11 t/m III-13.

Figuur III-11 Boxplots en mediane CBD percentages in nederwietmonsters (meest populaire variant). Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2004 – 2019).

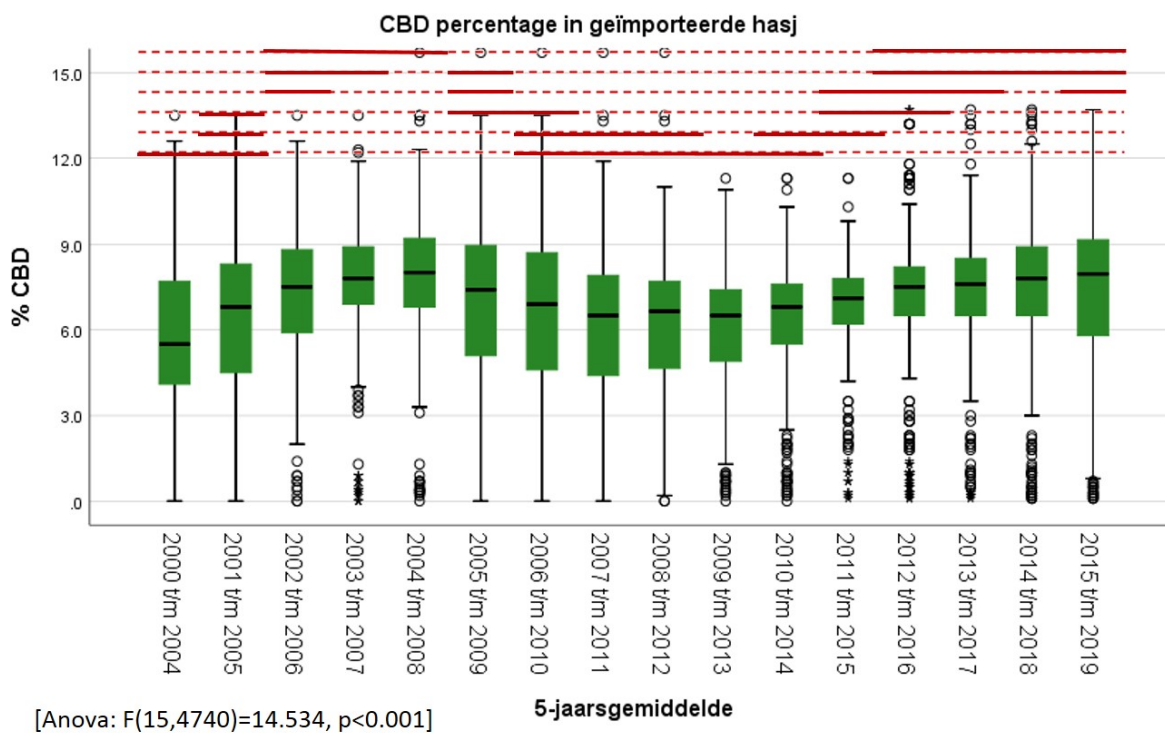


Het CBD-gehalte in meest populaire nederwiet was in de periode 2000–2006 lager ten opzichte van het gemiddelde in de afgelopen 5-jaarsperiode (2015–2019).

Figuur III-12 Boxplots en mediane CBD-percentages in nederwietmonsters (sterkst). Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2004 – 2019).



Figuur III-13 Boxplots en mediane CBD-percentages in geïmporteerde hasjmonsters. Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2004 – 2019).



Het 5-jaarsgemiddelde van het CBD-gehalte van geïmporteerde hasjmonsters was het hoogst in de perioden 2002-2006 t/m 2004-2008, daalde daarna tot aan de periode 2009-2013 en steeg daarna geleidelijk zodat het in de perioden vanaf 2012-2016 t/m 2015-2019 weer het niveau van 2002-2008 bereikte.

De boxplots van de 5-jaarsgemiddelden CBD van nederhasj en geïmporteerde wiet staan weergegeven in de Figuren D-1 en D2 van het addendum.

3.4 Verhouding CBD- en THC-concentraties

Verhouding CBD- en THC-concentraties: meting 2019

In Tabel III-9 staan de CBD/THC-concentratieratio's voor de verschillende cannabisproducten weergegeven zoals gemeten in 2019. De CBD/THC-concentratieratio verschilt niet significant tussen de cannabisproducten [$F(4,191) = 0,68$; $p=0.607$]. Voor geen van de cannabisproducten was er een significant verschil met de CBD/THC-concentratieratio's van 2018 ($p>0.2$). De CBD/THC-ratio van de traditionele Marokkaanse hasjsoorten was wel significant hoger vergeleken met de nieuwere soorten (respectievelijk 0,35 en 0,06, $p<0,01$).

Tabel III-9 Gemiddelde, laagste en hoogste CBD/THC-ratio in de verschillende cannabisproducten zoals gemeten in 2019.

Product	(n)	Gemiddelde CBD/THC-ratio	Mediaan	Laagste CBD/THC-ratio	Hoogste CBD/THC-ratio
Sterkste' (neder)wiet	49	0,02 ± 0,01	0,02	0,01	0,04
Nederwiet (populairst)	55	0,39 ± 2,71	0,02	0,01	20,14
Nederhasj	7	0,10 ± 0,17	0,03	0,02	0,47
Geïmporteerde wiet	9	0,68 ± 1,28	0,07	0,02	4,00
Geïmporteerde hasj	76	0,36 ± 0,46	0,35	0,01	3,00

Weergegeven zijn gemiddelden ± s.d., mediaan en laagst en hoogst gemeten waarde binnen een bepaalde groep;
n = aantal waarnemingen.

In Tabel III-10 staan de 5-jaarsgemiddelden over de afgelopen vijf jaar (2015-2019) voor de THC-concentratie, CBD-concentratie en CBD/THC-concentratieratio in wiet- en hasjmonsters. Het 5-jaarsgemiddelde van de CBD/THC-concentratieratio's verschilt tussen de cannabisproducten [$F(4,989) = 14,5$; $p<0,001$] en is het hoogst in geïmporteerde hasj.

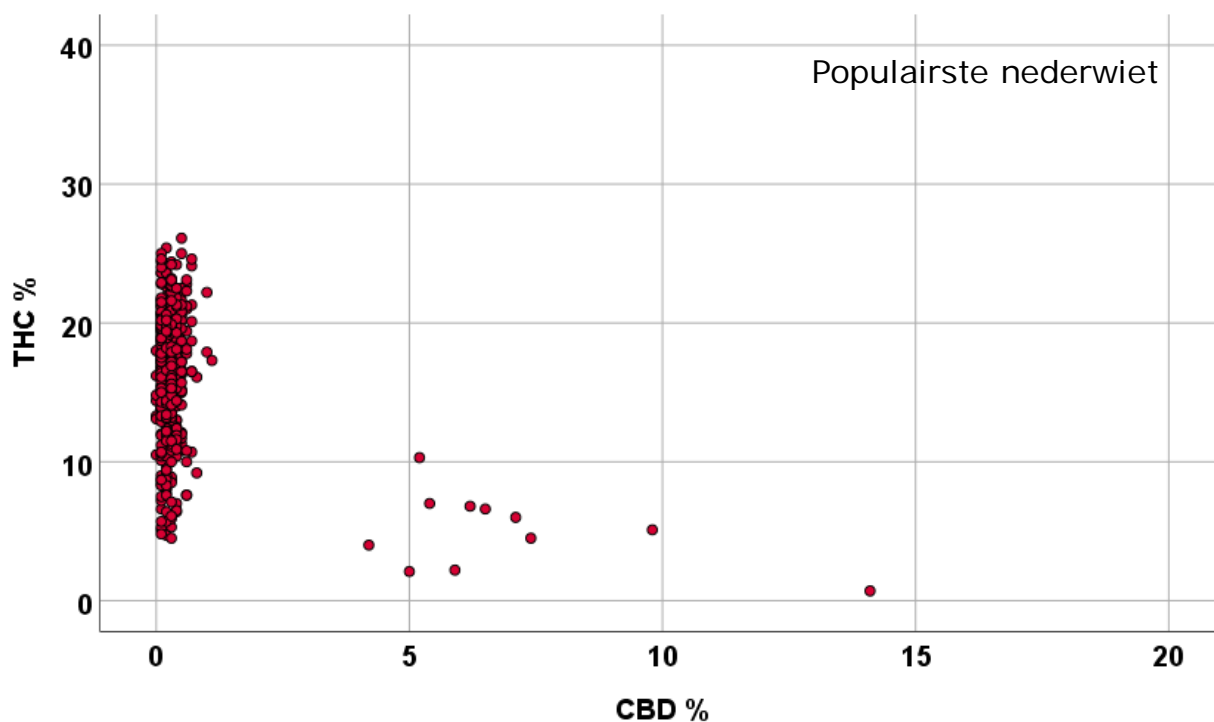
Tabel III-10 5-jaarsgemiddelden over de afgelopen vijf jaar (2015-2019) voor de THC-concentratie, CBD-concentratie en CBD/THC-concentratieratio in wiet- en hasjmonsters.

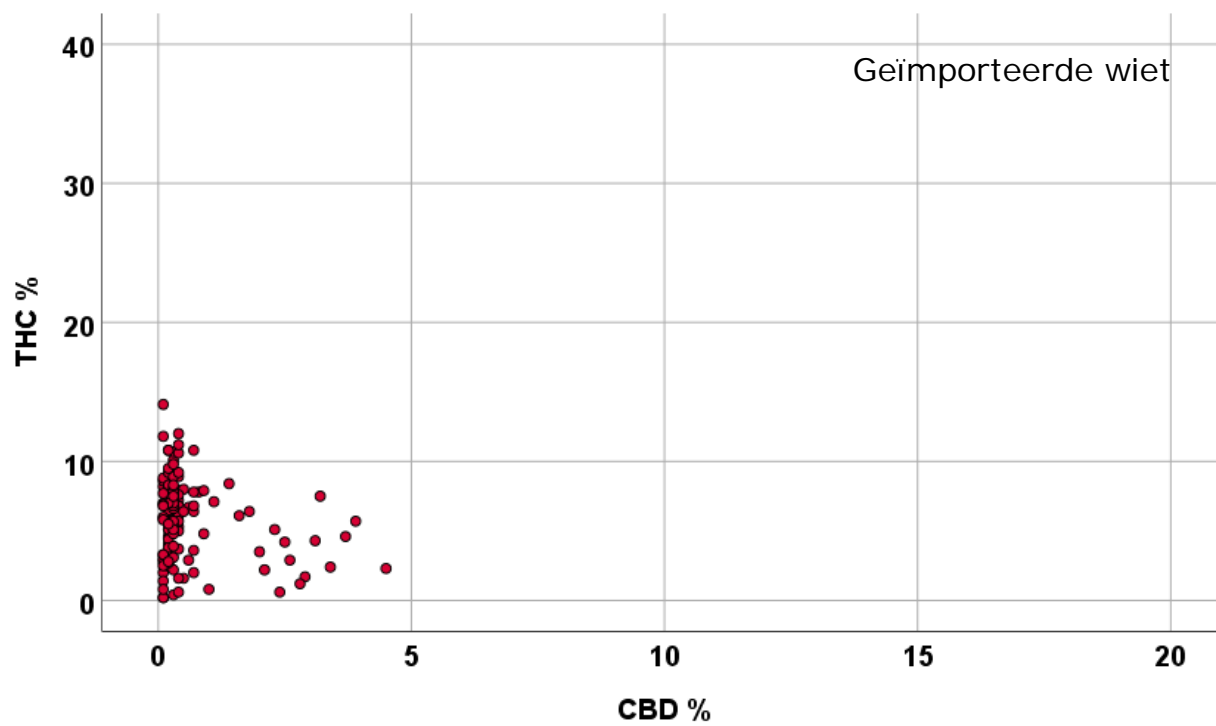
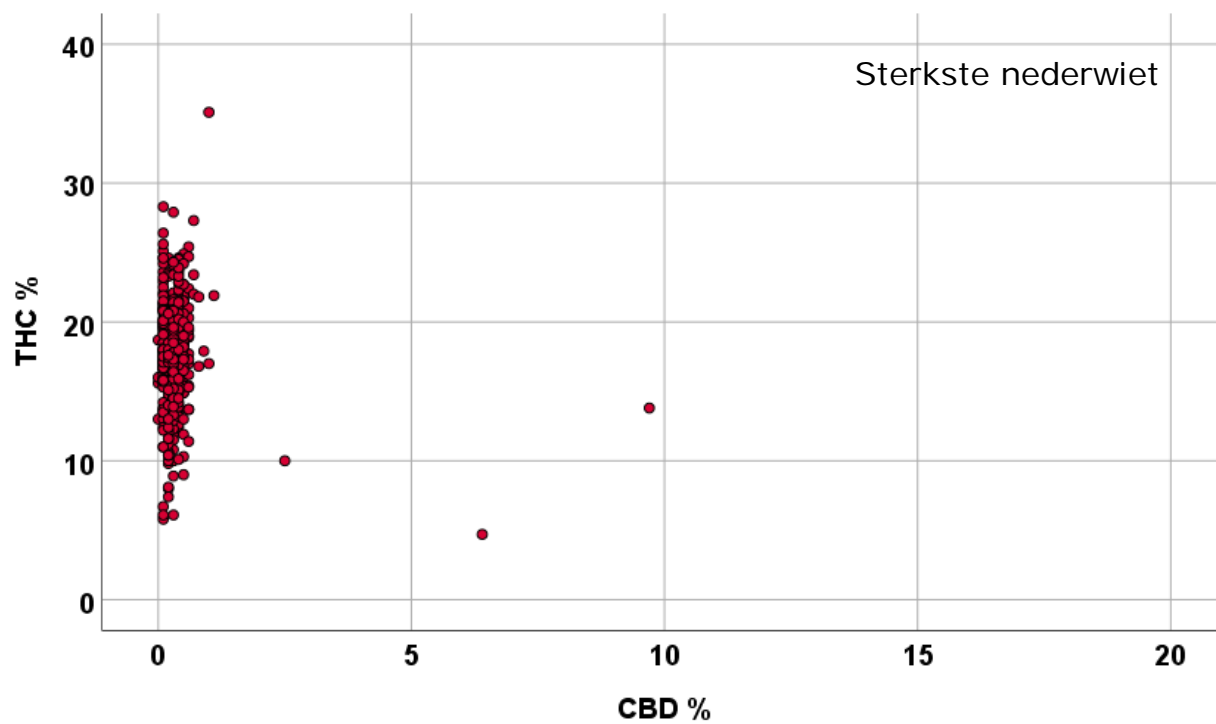
Product	(n)	Gemiddelde THC- concentratie (gem. ± s.d.)	Gemiddelde CBD- concentratie (gem. ± s.d.)	Gemiddelde CBD/THC- ratio (gem. ± s.d.)
Sterkste' (neder)wiet	248	18,5 ± 3,6	0,4 ± 0,6	0,02 ± 0,04
Nederwiet (populairst)	293	16,4 ± 5,1	0,5 ± 1,3	0,12 ± 1,20
Nederhasj	50	31,8 ± 14,5	2,5 ± 2,8	0,11 ± 0,17
Geïmporteerde wiet	55	5,5 ± 3,1	0,7 ± 1,1	0,29 ± 0,67
Geïmporteerde hasj	348	21,2 ± 8,3	7,1 ± 3,3	0,44 ± 0,44

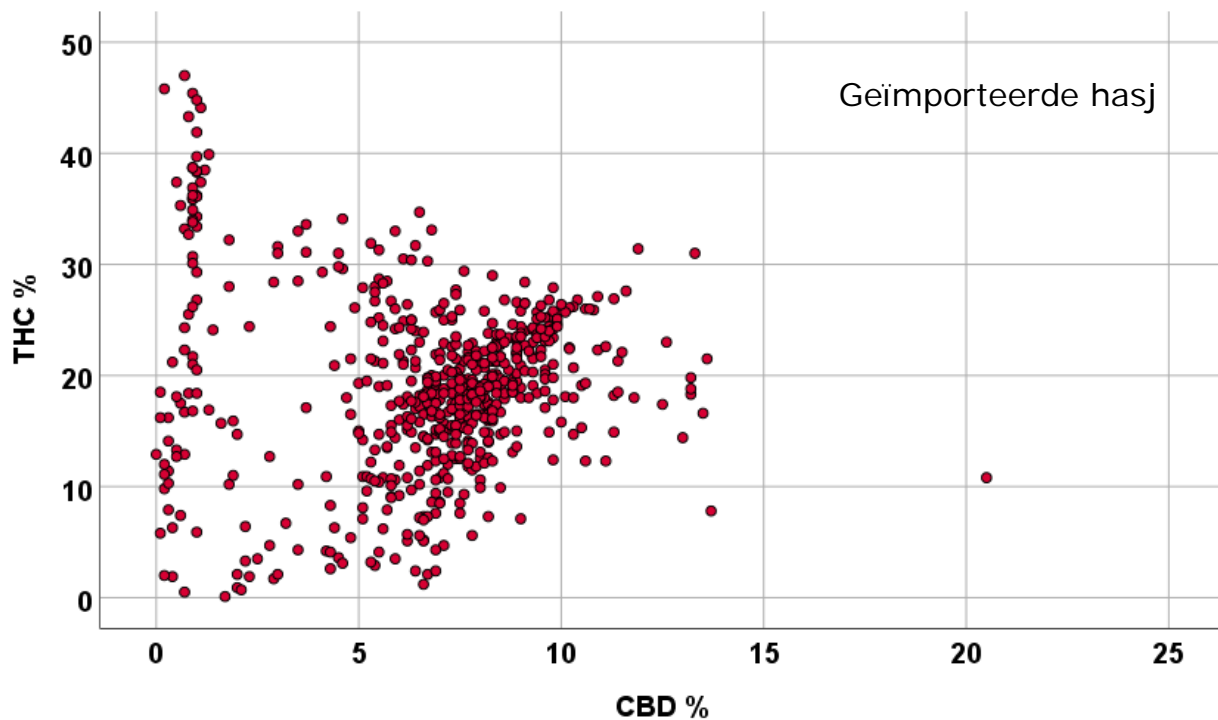
Verhouding CBD- en THC-concentraties: vergelijking met vorige steekproeven

In figuur III-14 zijn de percentages THC en CBD in alle in de afgelopen 10 jaar (sinds 2010) geanalyseerde cannabissamples weergegeven. Uit de figuur blijkt dat nederwiet (meest populaire soort en meest sterke soort) hoge concentraties THC bevat en meestal nauwelijks CBD. 12 van de 631 populairste nederwietsamples bevatten in de afgelopen 10 jaar meer dan 1% CBD. Voor de sterkste wietvarianten was dit 4 van de 493 samples. Van de nederhasjsamples bevatten 59 van de 107 samples in de afgelopen 10 jaar meer dan 1% CBD. Van de geïmporteerde wiet bevatten 18 van de 130 samples meer dan 1% CBD. De hogere CBD/THC-ratio's komen alleen in geïmporteerde cannabis voor, en dan vooral in geïmporteerde hasj. Van de 633 geïmporteerde hasjsamples die in de periode 2010 – 2019 werden aangeschaft bevatten er 568 (90%) meer dan 1% CBD.

Figuur III-14a, b, c, d en e Percentage THC en CBD in a) populairste nederwiet, b) sterkste nederwiet, c) geïmporteerde wiet, d) geïmporteerde hasj, en e) nederhasj in cannabissamples uit Nederlandse coffeeshops aangekocht in de afgelopen 10 jaar (2010 – 2019).

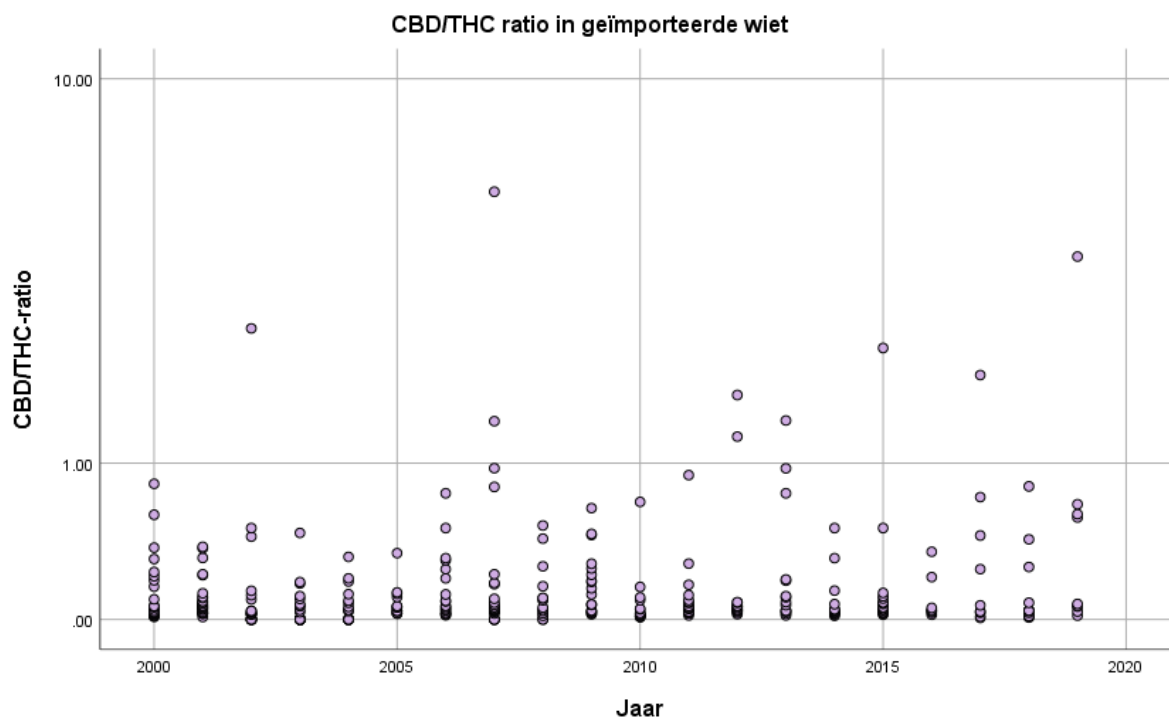






In figuur III-15 zijn de CBD/THC-ratio's in geïmporteerde wiet over de periode 2000-2019 weergegeven. De gemiddelde CBD/THC-ratio's varieerden van $0,05 \pm 0,10$ (in 2003) tot $0,68 \pm 1,28$ (in 2019). Er was echter geen significant verschil over de jaren [$F(19,319)=1,282$; $p=0.193$]. Het aantal geanalyseerde samples was laag (8 – 28).

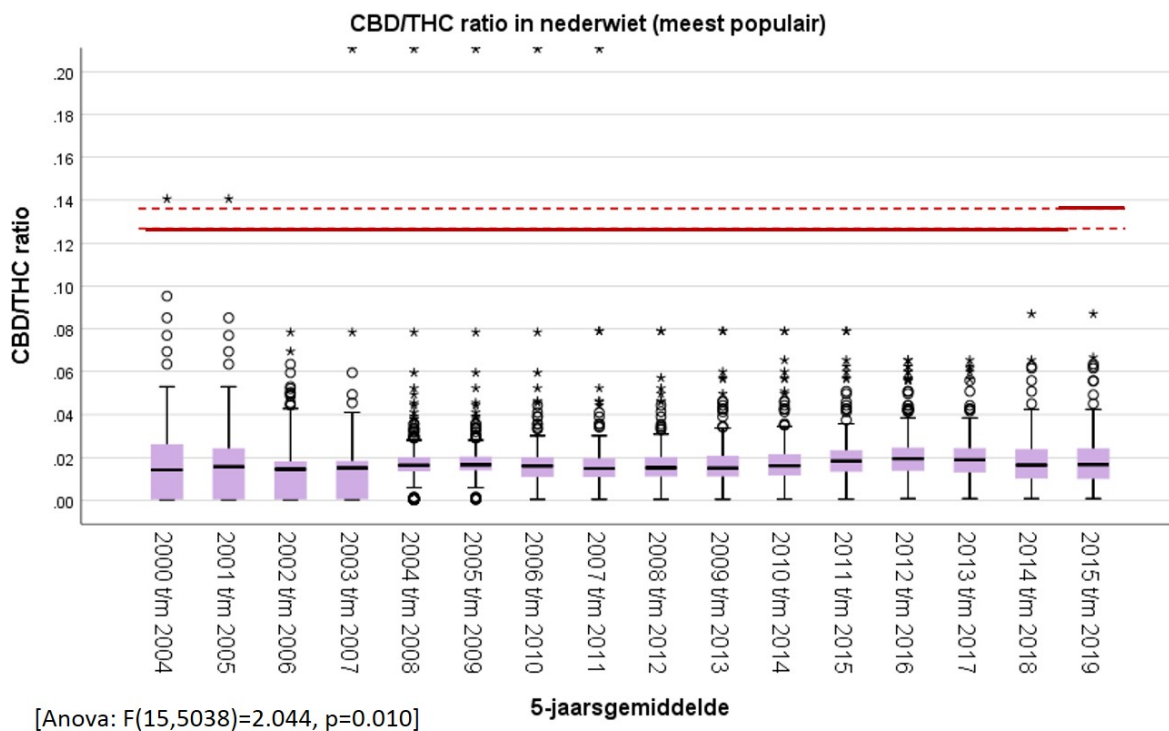
Figuur III-15 CBD/THC-ratio's in geïmporteerde wiet gedurende de periode 2000-2019.



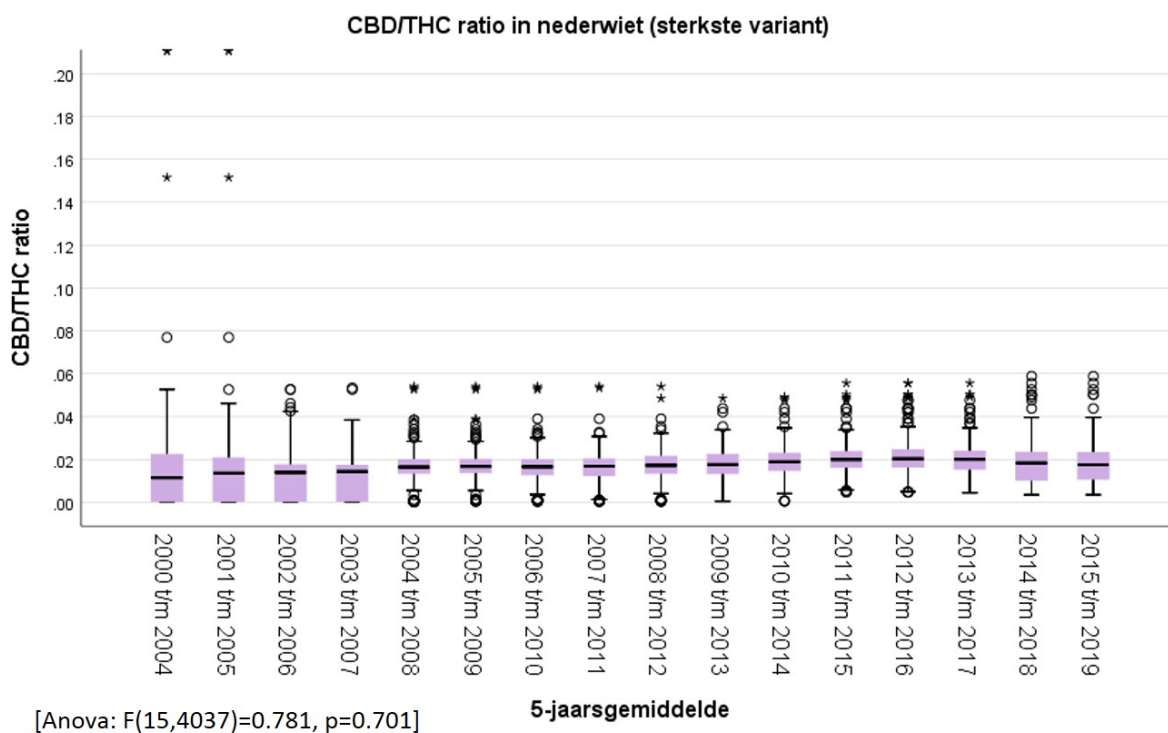
Verhouding CBD- en THC concentraties: 5-jaarsgemiddelden

De boxplots van de 5-jaarsgemiddelden van de CBD/THC-ratio's van nederwiet (meest populaire variant), van de verondersteld sterkste wiet en van de geïmporteerde hasj van 2000 - 2004 t/m 2015 – 2019 zijn grafisch weergegeven in de figuren III-17 t/m III-19.

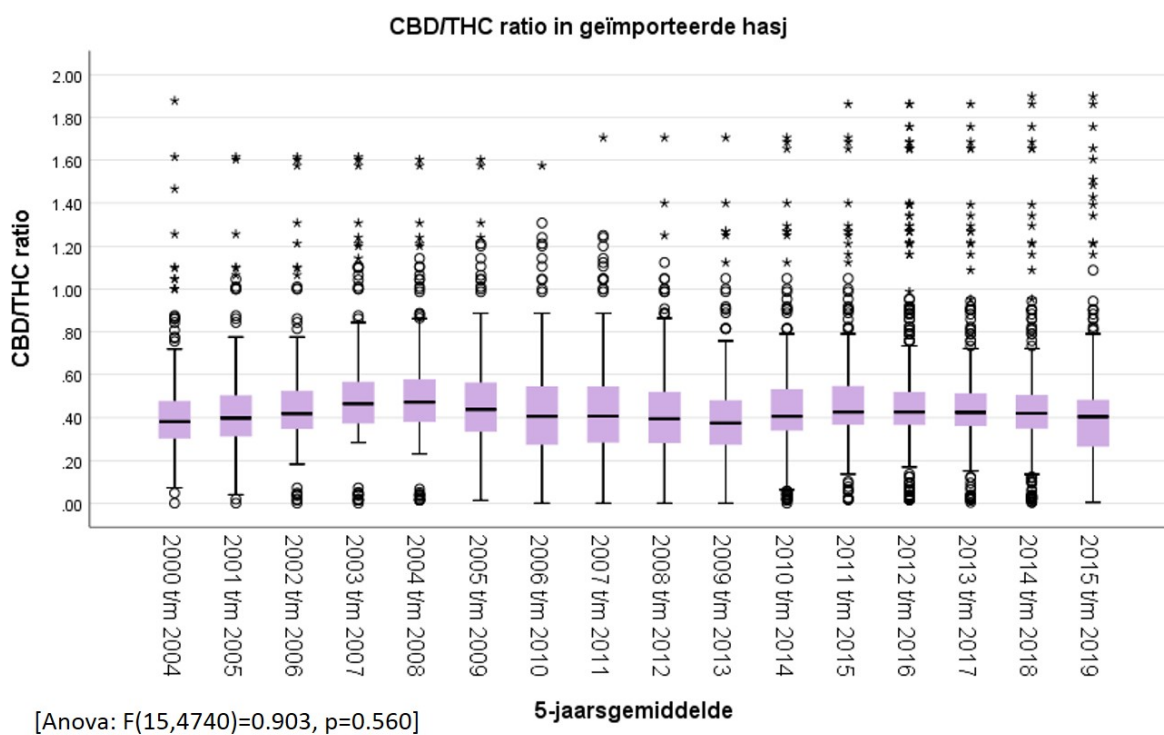
Figuur III-17 Boxplots en mediane CBD/THC-ratio's in nederwietmonsters (meest populaire variant). Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2004 – 2019).



Figuur III-18 Boxplots en mediane CBD/THC-ratio's in nederwietmonsters (sterkste). Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2004 – 2019).



Figuur III-19 Boxplots en mediane CBD/THC-ratio's in geïmporteerde hasjmonsters. Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2004 – 2019).



De boxplots van de 5-jaarsgemiddelden van de CBD/THC-ratio's van nederhasj en geïmporteerde wiet staan weergegeven in de Figuren E-1 en E-2 van het addendum.

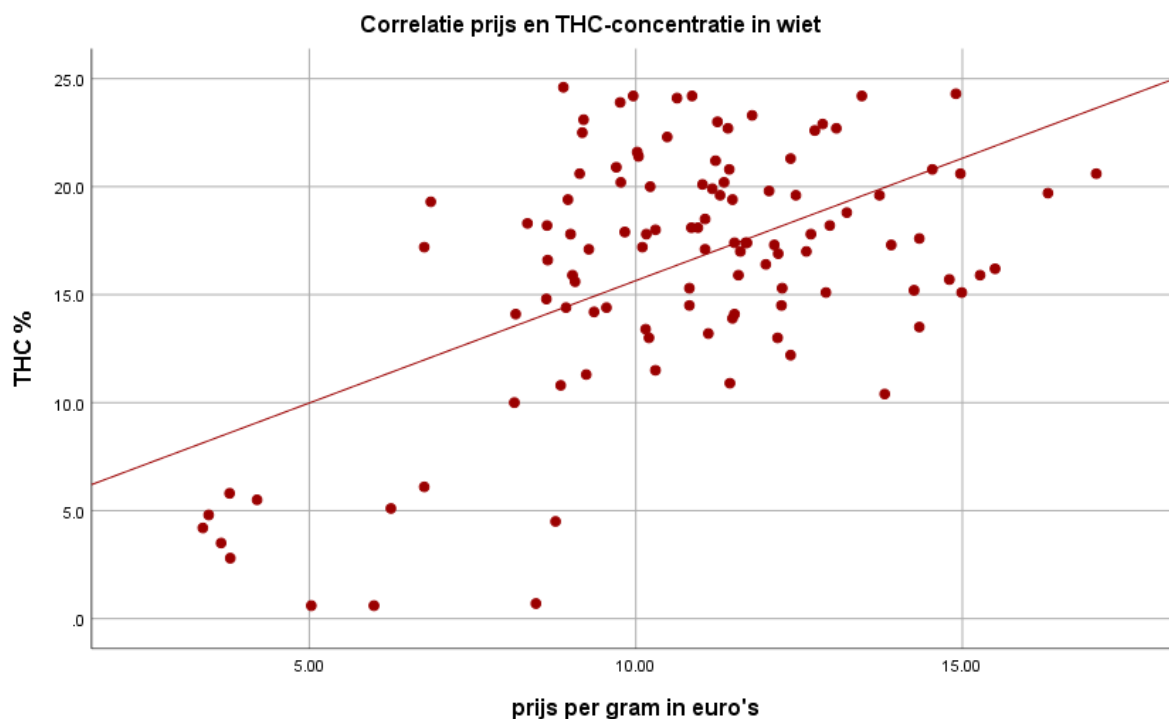
3.5 Correlaties tussen prijs en sterkte

Correlatie prijs en sterkte: meting 2019

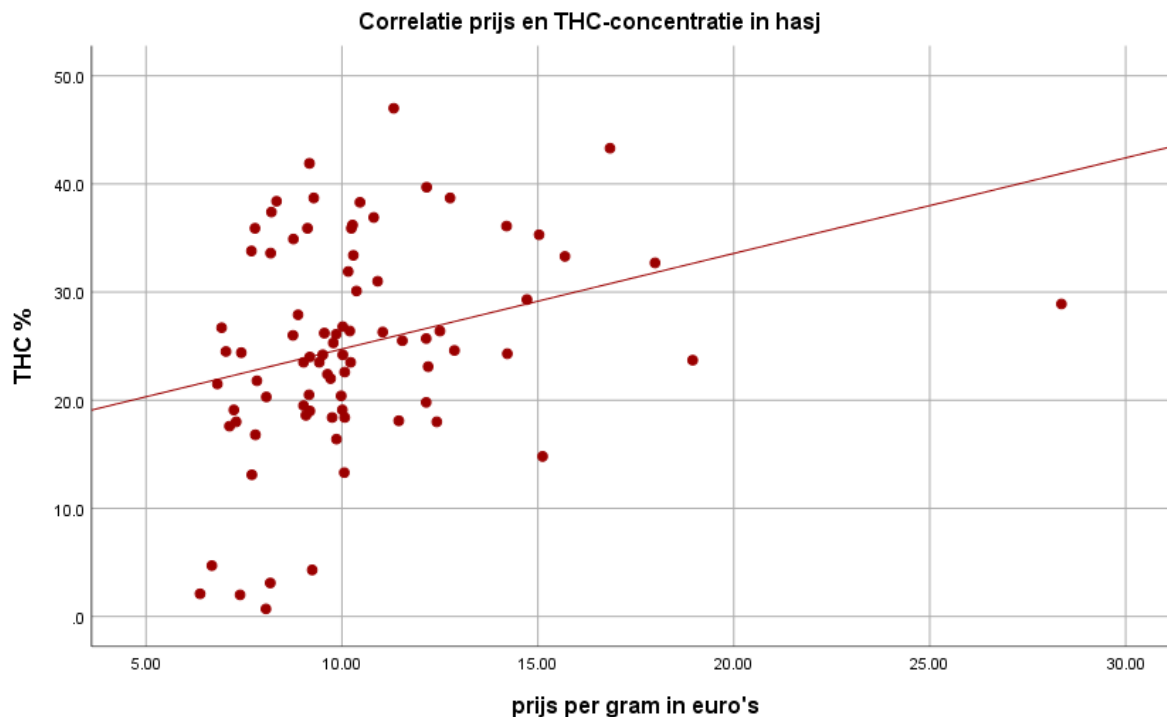
In de figuren III-20 en III-21 is de relatie tussen de prijs en het THC-gehalte per wiet-respectievelijk hasjmonster grafisch weergegeven. Bij de berekening is uitgegaan van het feitelijk betaalde bedrag per gram cannabismonster.

In het algemeen geldt dat voor een cannabisproduct (wiet of hasj) met een hoger percentage THC een hogere prijs moest worden betaald ($r=0,321$; $p<0,001$). De correlatie (r) van de gramprijs met het percentage THC is voor wiet, dat wil zeggen zowel de "populairste" als "sterkste" wietsoort en geïmporteerde wiet samen, 0,558 ($p<0,001$) en voor hasj (nederhasj en geïmporteerde hasj samen) 0,294 ($p=0,007$).

Figuur III-20 Aankoopwaarde van één gram wiet (nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet) ten opzichte van het THC-gehalte ($n=110$).



Figuur III-21 Aankoopwaarde van één gram hasj (Nederlandse en geïmporteerde hasj) ten opzichte van het THC-gehalte (n=82).



De waarde van de verschillende cannabisproducten kan uitgedrukt worden in de hoeveelheid THC die iemand per euro krijgt (THC/Euro). De THC/euro waarde verschilt tussen de verschillende producten ($p < 0,01$) en is het laagst voor geïmporteerde wiet ($9,1 \pm 5,3 \text{ mg}$) en het hoogst voor de geïmporteerde hasj ($25,3 \pm 10,5 \text{ mg}$) (Tabel III-11). Bij aankoop van de nieuwe soorten hasj uit Marokko kreeg men gemiddeld meer THC per euro ($31,7 \text{ mg}$) dan bij de traditionele Marokkaanse hasj ($25,2 \text{ mg}$; $p = 0,01$).

Tabel III-11 De waarde van de verschillende cannabisproducten weergegeven als mg THC/euro.

Product	mg THC/Euro			
	<i>n</i>	gemiddelde \pm sd	mediaan	laagste - hoogste waarde
Sterkste' (neder)wiet	48	$15,2 \pm 3,5$	14,5	(7,5 - 24,5)
Nederwiet (populairst)	53	$16,8 \pm 5,6$	17,2	(0,8 - 28,1)
Nederhasj	6	$20,5 \pm 8,8$	21,2	(10,2 - 35,1)
Geïmporteerde wiet	9	$9,1 \pm 5,3$	9,6	(1,0 - 15,3)
Geïmporteerde hasj	76	$25,3 \pm 10,5$	25,1	(0,9 - 46,1)

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

4 Discussie

In het kader van de THC-monitor wordt sinds 1999 jaarlijks in een vijftigtal coffeeshops een gebruikershoeveelheid van enkele cannabisproducten aangeschaft. Het gaat hierbij om nederwiet (meest populaire variant), buitenlandse hasj, wiet van buitenlandse herkomst en hasj bereid uit nederwiet. Ook werden wietmonsters aangekocht die door de medewerkers van de coffeeshops werden aangemerkt als het "meest sterk". In al deze cannabisproducten zijn de concentraties THC, CBD en CBN bepaald.

Het grootste deel van de omzet in coffeeshops bestaat uit wiet die in Nederland verbouwd wordt (nederwiet). Van deze soort wordt de meest populaire én de verondersteld sterkste variant gekocht. De meest populaire variant bevatte in 2019 gemiddeld 16,7% THC en de meest sterke variant gemiddeld 18,4%. Deze soorten zijn ten opzichte van 2018 niet veranderd (respectievelijk 16,8% en 19,5%). Ook voor hasj gemaakt van nederwiet (nederhasj) geldt dat deze in 2019 (26,0%) net zo sterk was als in 2018 (29,2%).

Het gemiddelde THC-gehalte van wiet die geïmporteerd werd uit het buitenland nam het afgelopen jaar af (van gemiddeld 6,6% in 2018 naar 3,7% in 2019). Het gemiddelde THC-gehalte van hasj geïmporteerd uit het buitenland was in 2019 24,8%, een (niet significante) stijging ten opzichte van 2018 (23,5%). Het gemiddelde THC-gehalte in geïmporteerde hasj is sinds de start van dit onderzoek nog nooit zo hoog geweest. Sinds 2014 (14,9%) is het gemiddelde THC-gehalte in geïmporteerde hasj ieder jaar verder toegenomen.

De "sterkte" van cannabis wordt niet alleen bepaald door de hoeveelheid THC, ook de aanwezigheid van CBD speelt een rol. CBD kan sommige ongewenste effecten van THC tegengaan. In de nederwietvariëteiten zit nauwelijks CBD (mediaan 0,3%), terwijl in geïmporteerde hasj meer CBD zit (mediaan 6,1%). Het gehalte CBD in de geïmporteerde hasj is ten opzichte van vorig jaar significant gedaald, van 8,5% in 2018 naar 6,1% in 2019.

De prijzen voor nederwiet (populairste €9,90 en sterkste €11,99) bleven het afgelopen jaar nagenoeg gelijk (respectievelijk €10,09 en €12,36 in 2018). Hetzelfde gold voor de geïmporteerde wiet (€4,39 ten opzichte van 4,03 in 2018). Geïmporteerde hasj werd gemiddeld een halve euro duurder per gram, maar dit verschil was niet significant. De prijs voor een gram nederhasj daalde wel significant van €25,92 in 2018 naar €13,64 in 2019. Het aantal aangeschafte samples van dit product was echter klein (n=7).

THC-gehalte in wiet

Hoewel er in cannabis meerdere psychoactieve cannabinoïden (kunnen) voorkomen wordt de sterkte van de cannabis bepaald door de hoeveelheid Δ 9-Tetrahydrocannabinol (THC) in de plant. In het midden en aan het eind van de jaren negentig lag het gemiddelde THC-gehalte van nederwiet onder de 10% (Pijlman et al., 2005). In de eerste jaren van deze eeuw steeg het gemiddelde THC-percentages van nederwiet tot bijna 20%. Sinds 2004 is dit THC-gehalte weer licht gedaald (Niesink et al., 2015). Vanaf 2013 leek aanvankelijk opnieuw sprake van een geleidelijke stijging van het THC-percentages in de meest verkochte nederwietvarianten, maar deze stijging zette de afgelopen jaren niet door

(16,9% in 2017, 16,8% in 2018 en 16,7% in de huidige meting). Sinds 2014 steeg ook het THC-percentage in de verondersteld sterkste wietsoorten. Deze stijging zette dit jaar niet door (18,4% in de meting van dit jaar ten opzichte van 19,5% in de meting van vorig jaar). Uit de 5-jaarsgemiddelden van de THC-concentraties van de sterkste wiet kan, met de nodige voorzichtigheid, geconcludeerd worden dat er sprake is van een geleidelijke toename in de sterkte van dit product. Het gemiddelde THC-gehalte van wiet die geïmporteerd werd uit het buitenland nam het afgelopen jaar af (van gemiddeld 6,6% in 2018 naar 3,7% in 2019).

Hasj

Sinds 2014 (14,9%) is het gemiddelde THC-gehalte in geïmporteerde hasj ieder jaar verder toegenomen, tot een percentage van 24,8% in het afgelopen jaar. Deze stijging van de sterkte van de buitenlandse hasj wordt ook bevestigd door de 5-jaarsgemiddelden van de THC-concentraties. Het CBD-gehalte in geïmporteerde hasj is daarentegen juist significant afgenomen (van 8,5% in 2018 naar 6,1% in 2019).

In eerdere rapportages beschreven we reeds dat de cannabisteelt in Marokko het afgelopen decennium ingrijpende veranderingen heeft ondergaan (Rigter & Niesink, 2016; Rigter & Niesink, 2017). De sterkte van Marokkaanse hasj is enorm gestegen door de overstap van de "traditionele" Kif-cannabisvariëteit naar hybriden (*Cannabis indica* L. en anderen) met veel hogere harsopbrengsten en een hoger THC-gehalte (Chouvy & Afsahi, 2014). Tegelijkertijd was in Marokko sprake van een verbeterde veredeling van de planten, verbeterde zeefmethoden en minder additieven wat leidde tot een beter/ander product.

Traditionele Marokkaanse hasj wordt gemaakt van Marokkaanse cannabissoorten. Zoals uit eerdere rapportages van deze monitor is gebleken, bevat deze traditionele Marokkaanse hasj altijd ongeveer 17-20% THC in combinatie met een relatief hoog percentage CBD, meestal tussen de 7-9%. Naast de traditionele Marokkaanse hasjsoorten wordt sinds 2016 een nieuw soort hasj gezien. Het gaat hierbij om hasj die in Marokko wordt gemaakt van bepaalde Nederlandse plantensoorten. Deze hasj wordt vaak verkocht als "hasjblocks". Deze zou naar verluidt gemiddeld zo'n 20% méér THC bevatten dan de normale Marokkaanse varianten en slechts tussen de 0,4 en 1,6% CBD (Bron: <https://www.boerejongens.com/traditional-hash-vs-block-hash/>).

Dit jaar zijn 18 hasjsamples gekocht die vermoedelijk uit Marokko kwamen maar gemaakt waren van Nederlandse planten. Deze soorten zijn vergeleken met de traditionele hasjsoorten uit Marokko (N=52). De nieuwere Marokkaanse hasjsoorten bevatten significant meer THC (34,4% ten opzichte van 23,4%) en minder CBD (1,6% ten opzichte van 7,1%) dan de traditionele soorten. De CBD/THC-ratio van deze nieuwere soorten was dan ook significant lager vergeleken met de traditionele hasjsoorten (respectievelijk 0,06 en 0,35). De nieuwe hasjsoorten waren duurder (€11,37 per gram) dan de traditionele soorten (€9,50).

THC per euro

De waarde van de verschillende cannabisproducten kan uitgedrukt worden in de hoeveelheid THC die iemand krijgt per uitgegeven euro (Freeman et al., 2018). Deze waarde verschilde het afgelopen jaar significant tussen de verschillende cannabisproducten. De cannabisconsument kreeg in Nederland gemiddeld 9,1 mg THC per euro voor geïmporteerde wiet, 15,2 mg THC per euro voor de sterkste nederwiet, 16,8 mg THC per euro voor de populairste nederwiet, 20,5 mg THC per euro voor nederhasj en 25,3 mg per euro voor geïmporteerde hasj. Bij aankoop van de nieuwe soorten hasj uit Marokko kreeg men gemiddeld meer THC per euro (31,7 mg) dan bij de traditionele Marokkaanse

hasj (25,2 mg). In vergelijking met de Europese gemiddelden van 12,7 mg THC per euro voor wiet en 16,4 mg THC per euro voor hasj (Freeman et al., 2018; zie ook tabel IV-1) krijgt de Nederlandse cannabisconsument daarmee aanzienlijk meer waar voor zijn geld.

Vergelijking met het buitenland

Freeman en collega's (2018) hebben in een grootschalig onderzoek in 28 Europese landen gekeken naar de gemiddelde prijs, het gemiddelde THC-percentages en de gemiddelde waarde (mg THC/euro) van wiet en hasj. De THC-percentages van wiet en hasj verkocht in de Nederlandse coffeeshops liggen behoorlijk hoger in vergelijking met wat aangetoond wordt in monsters in het buitenland. De prijzen in Nederland zijn daarentegen lager dan het Europese gemiddelde. Zoals hierboven al aangegeven krijgt de Nederlandse cannabisconsument voor zowel wiet als hasj aanzienlijk meer milligram THC per uitgegeven euro in vergelijking met de Europese gemiddelden. Opvallend is ook dat in Nederland de waarde van cannabisproducten in 2016 lager was dan in 2006. Zie voor alle gegevens tabel IV-1.

Tabel IV-1 Sterkte en prijs van wiet en hasj in Nederland ten opzichte van het buitenland.

Meting	Nederland (dit rapport)		Europa (Freeman et al., 2018)	
	2006	2016	2006	2016
Sterkte wiet (%THC)*	17,0%	16,1%	5,0%	10,2%
Prijs wiet (euro/gram)	€6,48	€10,23	€7,36	€12,22
Waarde wiet (mg THC/euro)	27,1	16,3	12,7	12,7
Sterkte hasj (%THC)**	18,7%	19,3%	8,1%	17,2%
Prijs hasj (euro/gram)	€7,33	€9,16	€8,21	€12,27
Waarde hasj (mg THC/euro)	26,3	21,7	11,0	16,4

* meest populaire wiet

** buitenlandse hasj

Aanbod en gebruik van cannabisproducten

Dit jaar is door het Trimbos-instituut onderzoek gedaan naar het aanbod en gebruik van cannabisproducten in de coffeeshop (Rigter et al., 2019). Hieruit kwam naar voren dat het overgrote deel van de bezoekers cannabis rookt met tabak. Er is wel een toenemende vraag naar andere producten, zoals edibles, concentraten en oliën, met name door een nieuw type gebruiker dat cannabis op een 'gezondere' of minder schadelijke manier wil consumeren. Hoewel dergelijke producten niet legaal zijn, worden die incidenteel toch aangeboden in de coffeeshop. Als er meer vraag komt naar deze 'nieuwe generatie' cannabisproducten en deze niet verkocht mogen worden in de coffeeshop bestaat de kans dat een steeds grotere groep consumenten zich wendt tot alternatieve verkooppunten van deze producten. Het is daarom belangrijk om zicht te houden op deze ontwikkelingen.

Ook is er door het Trimbos-instituut een factsheet uitgebracht die op basis van de meest recente literatuur een overzicht geeft van de effecten en gezondheidsrisico's van de verschillende gebruikswijzen van cannabis (Strada et al., 2019). Hoewel het roken van cannabis in verband wordt gebracht met ernstige klachten aan de luchtwegen zoals chronische bronchitis, lijkt het roken van cannabis met tabak schadelijker te zijn dan het puur roken van cannabis. Het roken van cannabis lijkt dan weer schadelijker te zijn dan het verdampen van cannabis, al is de kennis hierover nog beperkt. In tegenstelling tot bij het roken van cannabis worden bij het verdampen van cannabis minder schadelijke stoffen ingeademd. Het verdampen van cannabis veroorzaakt wel sterkere acute effecten. Ook wordt er bij het verdampen van cannabis zelden tabak aan de cannabis toegevoegd. Dit vermindert de risico's die samenhangen met het gebruik van tabak. Wanneer cannabis wordt gegeten treden de effecten later op en houden ze langer aan dan wanneer cannabis

wordt gerookt of verdampt. Ook is het bij het eten van cannabis moeilijker om precies te doseren, waardoor de kans op overdosering toeneemt. Daarentegen vindt er bij het eten van cannabis geen blootstelling plaats aan schadelijke gifstoffen zoals het geval is bij het roken of verdampen van cannabis. De risico's en gezondheidseffecten van nieuwe cannabisproducten zoals concentraten zijn nog grotendeels onbekend (Strada et al., 2019).

Cannabis en psychosen

Het afgelopen jaar is er in de media veel aandacht geweest voor de relatie tussen het gebruik van cannabis en het ontstaan van een psychotische stoornis zoals schizofrenie. Aanleiding hiervoor was een onderzoek gepubliceerd in *Lancet Psychiatry* (Di Forti et al., 2019), dat liet zien dat het cannabisgebruik ruim viermaal zo groot was onder mensen die met een eerste psychose bij een geestelijke zorginstantie zoals de ggz kwamen dan in een 'controlegroep' zonder psychosen. Deze bevindingen komen grotendeels overeen met resultaten van eerdere onderzoeken die erop wijzen dat cannabisgebruik de kans op de latere ontwikkeling van een psychotische stoornis vergroot. Dit risico lijkt toe te nemen naarmate er op jongere leeftijd wordt gestart met cannabisgebruik, er meer en frequenter cannabis wordt gebruikt, en er sterkere cannabis wordt gebruikt (met meer THC en minder CBD) (Moore et al., 2007; Bossong en Niesink, 2010; Marconi et al., 2014). In het onderzoek van Di Forti en collega's werd bovendien berekend dat ongeveer 12% van het aantal mensen met een psychotische stoornis toegeschreven kan worden aan het gebruik van cannabis. Ook dit komt overeen met eerdere onderzoeken, die percentages tussen de 10% en de 20% rapporteren (Van Os et al., 2002; Di Forti et al., 2015).

Cannabisgebruik is dus een risicofactor in het ontstaan van een psychotische stoornis. Weliswaar is dat een zeer ernstige en chronische aandoening, het aantal nieuwe gevallen per jaar (wereldwijde incidentie) is echter relatief laag (10-22 per 100.000) (McGrath et al., 2008). Daarentegen rapporteerde in 2017 ongeveer 7% van de Nederlandse bevolking van 18 jaar en ouder (bijna een miljoen volwassenen) in het afgelopen jaar wel eens cannabis te hebben gebruikt (Nationale Drug Monitor 2018). In toekomstig onderzoek zou daarom de nadruk dienen te liggen op het identificeren van individuen met het grootste risico op nadelige gevolgen van cannabisgebruik: welke factoren bepalen of iemand psychotische of cognitieve problemen ontwikkelt na cannabisgebruik? Ook vormt het een meerwaarde om in humaan experimenteel en/of cohortonderzoek cannabismonsters van deelnemers te laten analyseren op THC- en CBD-concentraties. Alleen op die manier kan geverifieerd worden of de samenstelling van cannabis een rol speelt bij een ongunstige prognose. Tenslotte is er meer wetenschappelijk onderzoek nodig naar de effecten van cannabis met verschillende THC-concentraties. Hierin dient ook de invloed van de verhouding tussen THC en CBD meegenomen te worden, aangezien CBD mogelijk bepaalde effecten van THC kan tegengaan.

5 Conclusies

- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte in de meest verkochte nederwiet verschilt dit jaar niet significant ten opzichte van dat van vorig jaar (16,7% in 2019 vs 16,8% in 2018).
- ✿ Sinds 2013 is het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet geleidelijk maar significant gestegen, van 13,5% in 2013 naar 16,7% in 2019.
- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte in de verondersteld sterkste wiet is dit jaar niet significant verschillend van het gemiddelde THC-gehalte in 2018 (18,4% in 2019 vs 19,5% in 2018).
- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte van de meest sterke wietsoorten was in 2019 (18,4%) hoger dan dat van de meest populaire soorten (16,7%).
- ✿ Het gemiddelde THC-gehalte in de verondersteld sterkste wietsoorten steeg sinds 2014 van 15,3% in 2014 naar 18,4% in 2019.
- ✿ Het gemiddelde THC-percentages in geïmporteerde hasj was in 2019 24,8% en daarmee het hoogst sinds het begin van deze THC-monitor. Het CBD-gehalte in deze soort daalde van 8,5% naar 6,1%.
- ✿ Geïmporteerde wiet is lang niet in alle coffeeshops te koop. Het gemiddelde THC-gehalte van dit product daalde van 6,6% in 2018 naar 3,7% in 2019.
- ✿ De prijs van een gram van de meest populaire nederwiet (€9,90) verschilde niet van die in de vorige meting (€10,09). Na een stijging vanaf 2006 lijkt de prijs de afgelopen jaren stabiel. Dit geldt ook voor de prijs per gram van de verondersteld sterkste wiet.
- ✿ Nieuwere Marokkaanse hasjsoorten die mogelijk in Marokko worden vervaardigd uit Nederlandse planten bevatten meer THC (34,4% vs 23,4%) en minder CBD (1,6% vs 7,1%) dan de traditionele Marokkaanse hasjsoorten.
- ✿ De waarde van cannabisproducten uitgedrukt als de hoeveelheid THC per uitgegeven euro is het hoogst voor geïmporteerde hasj (25,3 mg per euro) en het laagst voor geïmporteerde wiet (9,1 mg per euro). Bij aanschaf van de populairste nederwiet kreeg de Nederlandse cannabisconsument gemiddeld 16,8 mg THC per euro.
- ✿ Het THC-percentages van wiet en hasj ligt in Nederland aanzienlijk hoger dan het Europese gemiddelde. Omdat ook de prijs per gram lager is krijgt de cannabisconsument in Nederland meer THC per euro.

6 Summary

Since the 1970s, 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. The number of coffee shops has been declining steadily from almost 900 at the start of this millennium to 567 in 2018. It is up to the local authorities to decide about the presence of coffee shops within the municipality. About 25% of the municipalities have one or more coffee shops.

Nowadays, many of the cannabis products sold in these coffee shops originate from Dutch-grown grass called "nederwiet". It is estimated that over 80% of the cannabis products sold in the coffee shops is Dutch-grown grass and the rest of the sales is mostly hash (mostly imported from Morocco). 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.

Δ^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 nineteenth consecutive year that this study has been performed. Besides THC, the content of two other cannabinoids, cannabidiol (CBD) and cannabinal (CBN), are measured.

The names and addresses of 50 (out of the total of 567) Dutch coffee shops were randomly selected. For the purpose of this study, 55 samples of nederwiet, 9 samples of imported marihuana, 7 samples of Dutch hash and 76 imported hash samples were anonymously bought in 50 of the selected coffee shops. In addition, 49 samples of the most potent (herbal) marihuana product available were bought. As a rule samples of 1 gram were bought.

Traditionally hash contains more THC than marihuana and homegrown products mostly cultivated indoors contain more THC than imported products cultivated outdoors. Imported hash contained more THC on average than imported marihuana (24.8% versus 3.7%) and Dutch hash contained more THC on average than Dutch marihuana (26.0% versus 16.7%). This year the most potent marihuana product contained more THC on average than the most popular product (18.4% versus 16.7%).

Not all the different cannabis products were significantly stronger than in 2018. Imported marihuana contained significantly less THC on average compared with last year (3.7% in 2019 versus 6.6% in 2018). For the most popular and most potent homegrown marihuana and the imported hash there has however been an increase in THC content compared to the years before. The average THC content of the most popular and most potent homegrown marihuana increased till 2004, after that there was a steady decline till 2013

and 2014 respectively, and since then it increased again (13.5% in 2013 vs 16.7% in 2019 for the most popular varieties and 15.3% in 2014 versus 18.4% in 2019 for the most potent varieties; Table III-6). The average THC content of imported hash has increased since 2014 (from 14.9% in 2014 to 24.8% in 2019) and has never been as high as this year. One possible explanation for this trend may be a change of plants in the Rif-area in Morocco in recent years.

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 suggests that cannabis with a high CBD/THC ratio may have fewer negative health consequences compared to cannabis with little or no CBD. Nederwiet has very low levels of CBD (median = 0.3%), whereas imported hash contained 5.5% CBD. Last year CBD content in imported hash decreased significantly (from 8.5% in 2018 to 6.1% in 2019).

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. The CBN/THC ratio was also significantly higher in the imported products. The ratio was higher in imported marihuana 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 €9.90 per gram, for a gram of imported marihuana €4.39. The average price for a gram of imported cannabis resin was €9.97 and for a gram of Dutch resin €13.64. The average price for a gram of Dutch resin decreased significantly last year (from €25.92 last year to €13.64 this year).

Referenties

- Adams, R., Hunt, M., Clark, J.H. (1940). Structure of cannabidiol, a product isolated from the marihuana extract of Minnesota wild hemp. *J Am Chem Soc.* 62: 196-200.
- Aizpurua-Olaizola O., Soydaner U., Öztürk E., Schibano D., Sirmsir Y., Navarro P., Etxebarria N., Usobiaga A. (2016). Evolution of the Cannabinoid and Terpene Content during the Growth of Cannabis sativa Plants from Different Chemotypes. *Journal of Natural Products* 79 (2): 324–31.
- Bieleman, B., Mennes, R. en Sijstra, M. (2017). *Coffeeshops in Nederland 2016: Aantallen coffeeshops en gemeentelijk beleid 1999-2016*. Bureau Intraval, Groningen, Rotterdam, juni 2017.
- Blankers, M., Ketelaars, T., Uitterhaegen, B. and van Laar, M. (2017). Cannabisregulering in de Verenigde Staten: Modellen en effecten op het terrein van de volksgezondheid. Trimbos-instituut, Utrecht, 2017.
- Bosson, M.G., Niesink, R.J.M. (2010). Adolescent brain maturation, the endogenous cannabinoid system and the neurobiology of cannabis-induced schizophrenia. *Prog Neurobiol.* 92(3): 370-85.
- Briosi, G., and Tognini, F. (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_risicoschattingsrapport_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, RC. & Merlin, MD. (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.
- Deutsch, A., 2008. Risque de cancers et cannabis. Institut National du Cancers.
- Di Forti M, Marconi A, Carra E, Fraietta S, Trotta A, Bonomo M, Bianconi F, Gardner-Sood P, O'Connor J, Russo M, Stilo SA, Marques TR, Mondelli V, Dazzan P, Pariante C, David AS, Gaughran F, Atakan Z, Iyegbe C, Powell J, Morgan C, Lynskey M, Murray RM. (2015) Proportion of patients in south London with first-episode psychosis attributable to use of high potency cannabis: a case-control study. *Lancet Psychiatry* 2(3):233-8.
- Di Forti M, Quattrone D, Freeman TP, Tripoli G, Gayer-Anderson C, Quigley H, Rodriguez V, Jongsma HE, Ferraro L, La Cascia C, La Barbera D, Tarricone I, Berardi D, Szöke A, Arango C, Tortelli A, Velthorst E, Bernardo M, Del-Ben CM, Menezes PR, Selten JP, Jones PB, Kirkbride JB, Rutten BP, de Haan L, Sham PC, van Os J, Lewis CM, Lynskey M, Morgan C, Murray RM; EU-GEI WP2 Group. (2019) The contribution of cannabis use to variation in the incidence of psychotic disorder across Europe (EU-GEI): a multicentre case-control study. *Lancet Psychiatry.* 6(5):427-436.
- EISohly MA, Slade, D. (2005). Chemical constituents of marijuana: the complex mixture of natural cannabinoids. *Life Sci* 22; 78(5):539-48.
- Fasinu, P.S., Phillips, S., EISohly, M.A., Walker, L.A. (2016). Current Status and Prospects for Cannabidiol Preparations as New Therapeutic Agents. *Pharmacotherapy.* 36(7): 781-96.
- Freeman, T.P., Groshkova, T., Cunningham, A., Sedefov, R., Griffiths, P., Lynskey, M.T. (2018). Increasing potency and price of cannabis in Europe, 2006-16. *Addiction* 114(6): 1015-1023.
- Gaoni, Y and Mechoulam, R. (1964). The structure and synthesis of cannabigerol, a new hashish constituent. *Proc. Chem Soc.* 82.
- Gilbert, A.N., DiVerdi, J.A., 2018. Consumer perceptions of strain differences in Cannabis aroma. *PLoS One* 13, 1–14.

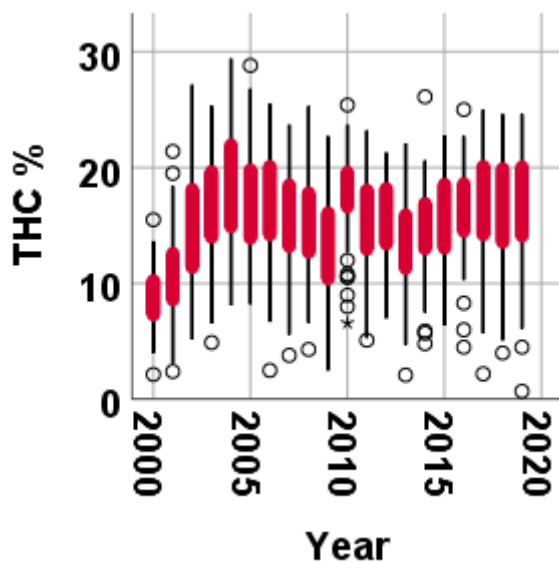
- Grotenhermen, F. (1999). [The effects of cannabis and THC] 14. *Forsch. Komplementarmed.* 6 Suppl 3, 7-11.
- Grotenhermen, F., Müller-Vahl K. (2012). The therapeutic potential of cannabis and cannabinoids. *Dtsch Arztebl Int.* 109(29-30):495-501.
- Hazekamp, A., Fisedick, J.T., Llano Diez, M., Lubbe, A., and Ruhaak, R.L. (2010). *Chemistry of Cannabis*. Leiden University, Leiden, The Netherlands, Elsevier Ltd. 2010, 1033-1084.
- Long, L.E., 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.
- Marconi, A. , di Forti, M. , Lewis, C.M. , Murray, R.M., Vassos, E. (2016). Meta-analysis of the association between the level of cannabis use and risk of psychosis. *Schizophr. Bull.* 42, 1262–1269.
- McGrath, J., Saha, S., Chant, D., Welham, J. (2008). Schizophrenia: a concise overview of incidence, prevalence, and mortality. *Epidemiol Rev* 30:67–76.
- Mechoulam, R. (1970). Marihuana chemistry. *Science.* 168(936):1159-66.
- Mechoulam, R., Shvo, Y. (1963). Hashish. 1. Structure of Cannabidiol. *Tetrahedron.* 19(12):2073-8.
- Mechoulam, R., Carlini, E.A. (1978). Toward drugs derived from cannabis. *Naturwissenschaften.* 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.
- Mehmedic, Z., Chandra, S., Slade, D., Denham, H., Foster, S., Patel, A.S., Ross, S.A., Khan, I.A., Elsohly, M.A. (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.
- Morales, P., Hurst, D. P., and Reggio, P. H. (2017). "Molecular targets of the phytocannabinoids: a complex picture," in Progress in the Chemistry of Organic Natural Products: Phytocannabinoids, Unravelling the Complex Chemistry and Pharmacology of Cannabis sativa, eds A. D. Kinghorn, H. Falk, S. Gibbons, and J. Kobayashi (Berlin: Springer), doi: 10.1007/978-3-319-45541-9_4
- Nationale Drug Monitor Jaarbericht 2018. Trimbos-instituut, Utrecht/WODC, Den Haag.
- Niesink, R.J.M., van Laar, M. (2012). *THC, CBD en gezondheidseffecten van wiet en hasj: recente inzichten*. Utrecht, Trimbos-instituut, februari, 2012, pp 1-133.
- Niesink, R.J.M., van Laar, M. (2016). *THC, CBD en gezondheidseffecten van wiet en hasj: update 2016*. Utrecht, Trimbos-instituut, oktober, 2016.
- Niesink, R., Planije, M., Rigter, S., Hoek, J., 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., 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., 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., Mostert, L. (2003). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2002-2003)*. Au0243. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J. (2004). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2003-2004)*. AF0531. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J. (2005). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2004-2005)*. AF0622. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J., Goldschmidt, H. (2006). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2005-2006)*. AU0299. Utrecht, Trimbos-instituut.

- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J., 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., 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.
- Niesink RJ, Rigter S, Koeter MW, Brunt TM. (2015). Potency trends of Delta9-tetrahydrocannabinol, cannabidiol and cannabinol in cannabis in the Netherlands: 2005-15. *Addiction* 110(12):1941-50.
- Niesink RJ, van Laar MW. (2013). Does Cannabidiol Protect Against Adverse Psychological Effects of THC? *Front Psychiatry* 4:130.
- Paris, M. Nahas, G.G. (1973). *Botany: The unstabilized species*. In: Marijuana in science and medicine, Nahas, G.G. (Ed.). Raven Press, New York. 1973.
- Pijlman, F., Rigter, S., Hoek, J., Goldschmidt, H., Niesink, R. (2005). Strong increase in total delta-THC in cannabis preparations sold in Dutch coffee shops. *Addict. Biol.* 10, 171-180.
- Radwan, M.M., ElSohly, M.A., Slade, D., Ahmed, S.A., Khan, I.A., Ross, S.A. (2009). Biologically Active Cannabinoids from High-Potency Cannabis sativa. *J Nat. Prod.*
- Rigter, S., Hoek, J., en Niesink, R. (2009). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2008-2009*. AF0894. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Rigter, S. en Niesink, R. (2010). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2009-2010*. AF0994. Utrecht, Trimbos-instituut.
- 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.
- Rigter, S. en Niesink, R. (2015). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2014-2015*. AF1388. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Rigter, S. en Niesink, R. (2016). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2015-2016*. AF1471. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Rigter, S. en Niesink, R. (2017). *THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2016-2017*. AF1560. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Rigter, S., van Laar, M., Bossong, M. (2019) Aanbod en gebruik van cannabisproducten in de coffeeshop. AF1699. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Ross, S., EL-Sohly, M. (1997). CBN and Δ 9-THC concentration ratio as an indicator of the age of stored marijuana samples. *Bulletin on Narcotics* XLIX and L, 139-147.
- Russell, C., Rueda, S., Room, R., Tyndall, M., Fischer, B. (2018) Routes of administration for cannabis use – basic prevalence and related health outcomes : A scoping review and synthesis. *Int. J. Drug Policy* 52, 87–96.
- Russo, E. B. (2016). Current therapeutic cannabis controversies and clinical trial design issues. *Frontiers in pharmacology*, 7.
- Sheehan, T.J., Hamnett, H.J., Beasley, R., Fitzmaurice, P.S., 2018. Chemical and physical variations of cannabis smoke from a variety of cannabis samples in New Zealand. *Forensic Sci. Res.* 1790, 1–11.
- Sherif, M., Radhakrishnan, R., D'Souza, D.C., Ranganathan, M. (2016). Human Laboratory Studies on Cannabinoids and Psychosis. *Biol Psychiatry* 79(7):526-38.
- Strada, L., Rigter, S., van Laar, M., Bossong M. (2019). Factsheet: Gebruikswijzen van cannabis en hun effecten en gezondheidsrisico's. AF1700. Utrecht, Trimbos-instituut.
- van Os, J., Bak, M., Hanssen, M., Bijl, R.V., de Graaf, R., Verdoux, H. (2002). Cannabis use and psychosis: a longitudinal population-based study. *Am. J. Epidemiol.* 156, 319–327.
- Zuardi, A.W. (2008). Cannabidiol: from an inactive cannabinoid to a drug with wide spectrum of action. *Rev. Bras. Psiquiatr.* 30, 271-280.

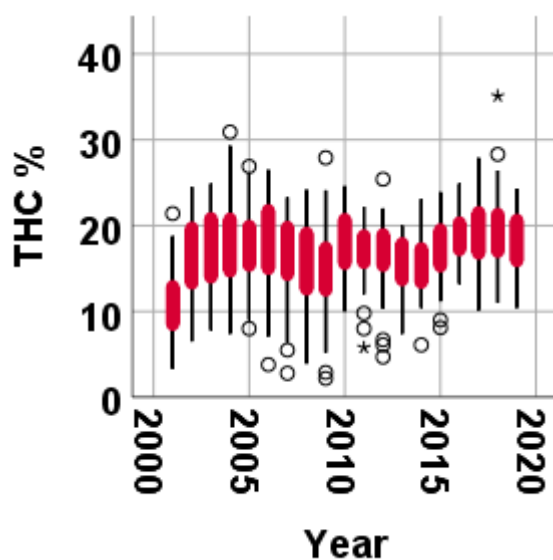
Zuardi AW, Crippa JA, Hallak JE, Bhattacharyya S, Atakan Z, Martin-Santos R, McGuire PK, Guimarães FS. (2012). A critical review of the antipsychotic effects of cannabidiol: 30 years of a translational investigation. *Curr Pharm Des.* 18(32):5131-40.

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

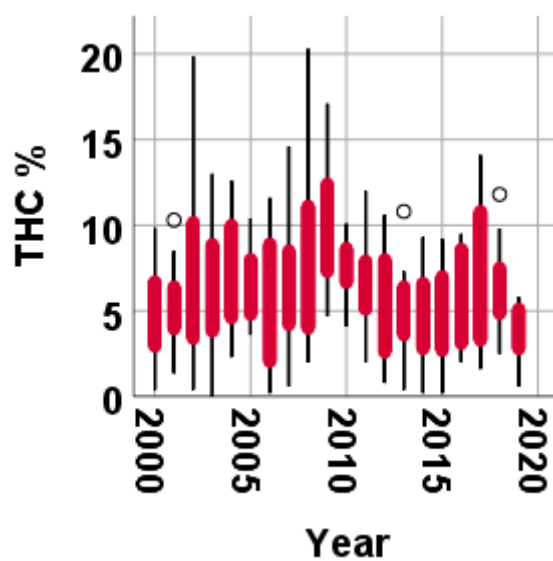
Figuur A-1 Boxplots van de concentraties THC in de meest populaire nederwiet aangekocht in 2000 tot en met 2019.



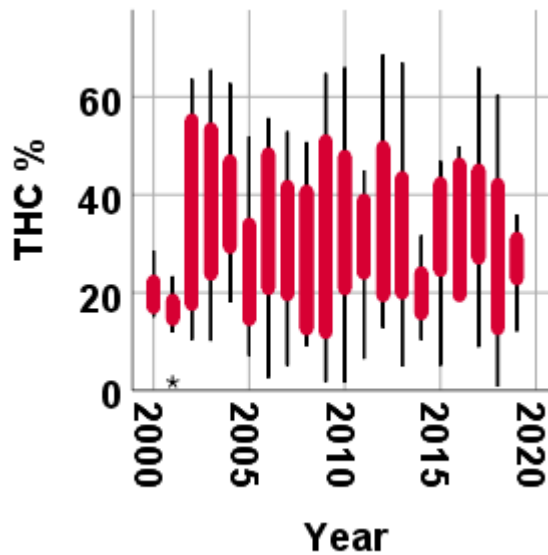
Figuur A-2 Boxplots van de concentraties THC in de sterkste wietsoort aangekocht in januari 2001 tot en met 2019.



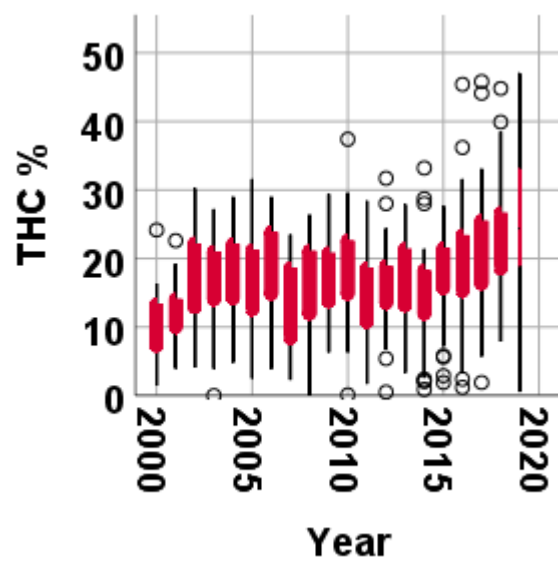
Figuur A-3 Boxplots van de concentraties THC in geïmporteerde wiet aangekocht in 2000 tot en met 2019.



Figuur A-4 Boxplots van de concentraties THC in hasj gemaakt van nederwiet (nederhasj) aangekocht in 2000 tot en met 2019.

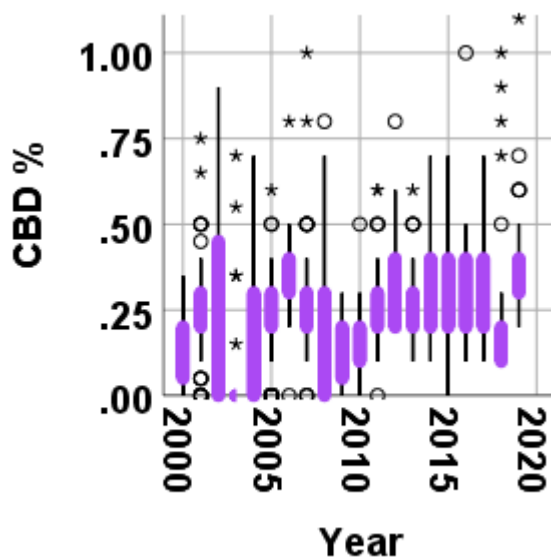


Figuur A-5 Boxplots van de concentraties THC in geïmporteerde hasj aangekocht in 2000 tot en met 2019.

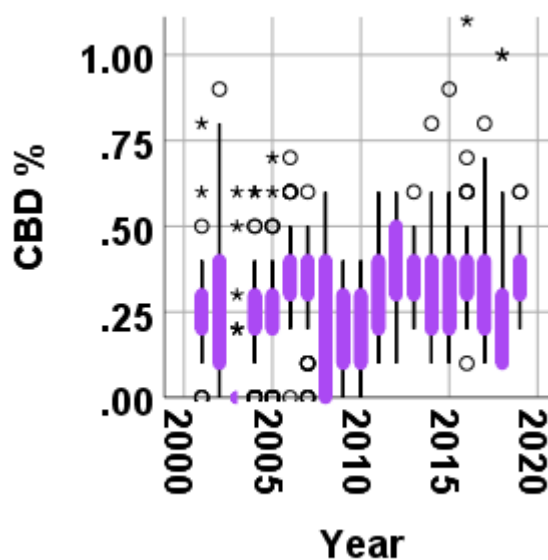


Bijlage B Boxplots: spreiding van het CBD gehalte in de diverse cannabisproducten.

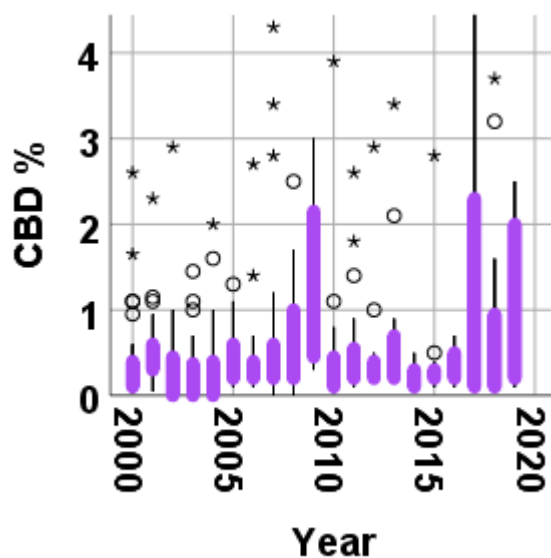
Figuur B-1 Boxplots van de concentraties CBD in de meest populaire nederwiet aangekocht in 2000 tot en met 2019.



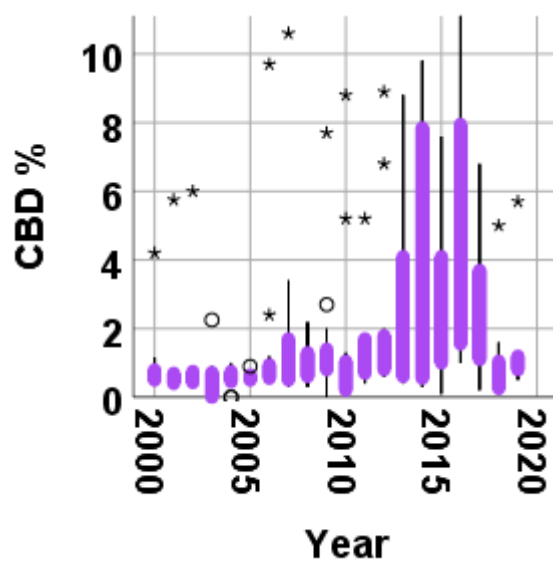
Figuur B-2 Boxplots van de concentraties CBD in de sterkste wietsoort aangekocht in januari 2001 tot en met 2019.



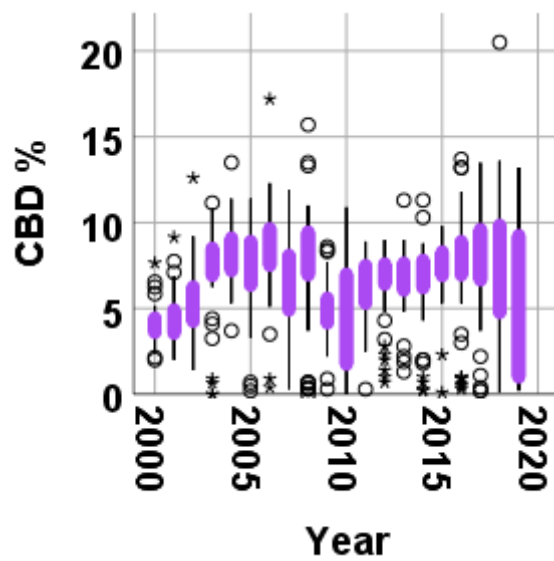
Figuur B-3 Boxplots van de concentraties CBD in geïmporteerde wiet aangekocht in 2000 tot en met 2019.



Figuur B-4 Boxplots van de concentraties CBD in hasj gemaakt van nederwiet (nederhasj) aangekocht in 2000 tot en met 2019.

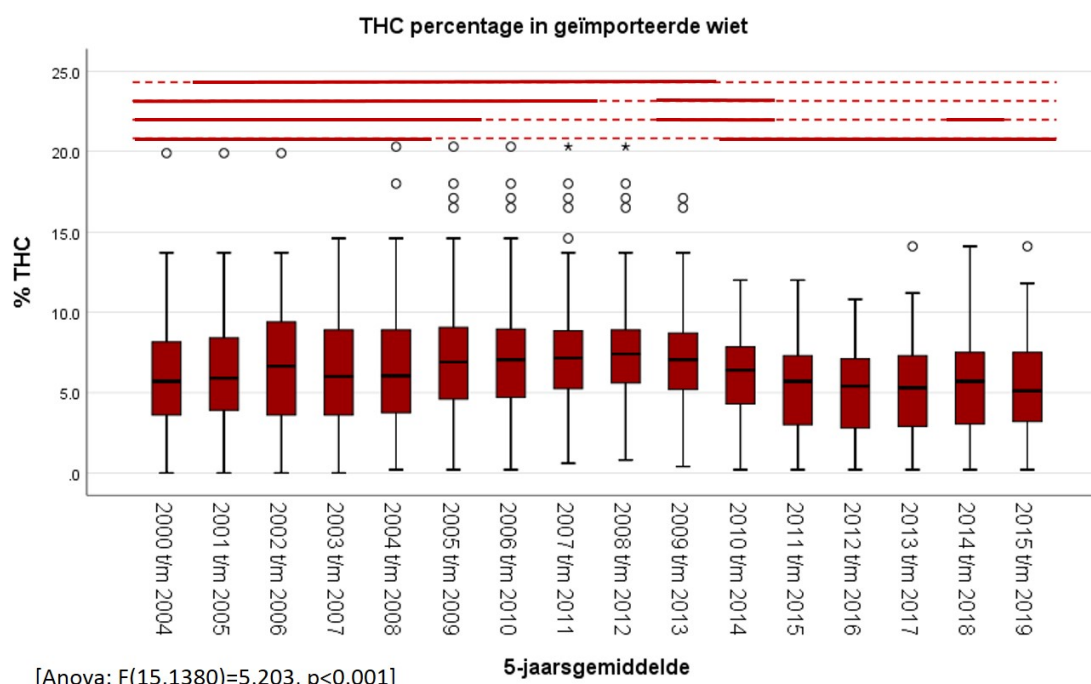


Figuur B-5 Boxplots van de concentraties CBD in geïmporteerde hasj aangekocht in 2000 tot en met 2019.

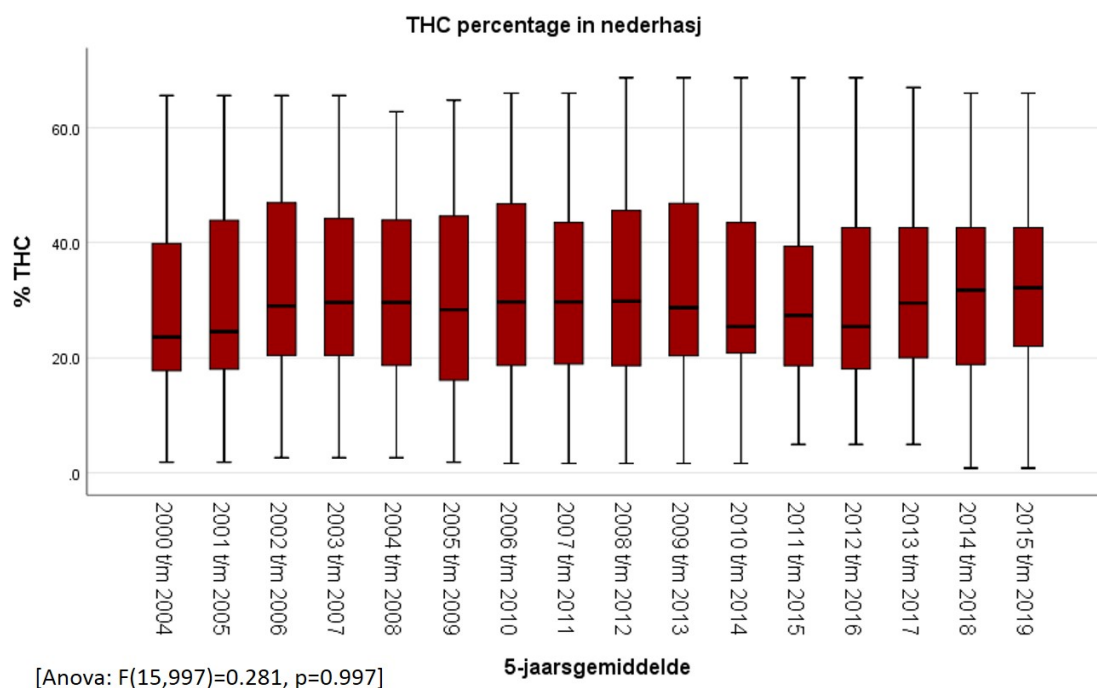


Bijlage C 5-jaarsboxplots THC-gehalte geïmporteerde wiet en nederhasj

Figuur C - 1 Boxplots, mediane en gemiddelde hoeveelheden THC in geïmporteerde wietmonsters. Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2000 - 2004 t/m 2015 - 2019). De horizontale rode lijnen geven weer in hoeverre de verschillende 5-jaarsgemiddelden significant van elkaar verschillen. Een doorgetrokken rode lijn op dezelfde hoogte duidt aan dat er geen verschil is tussen de betreffende 5-jaarsgemiddelden.

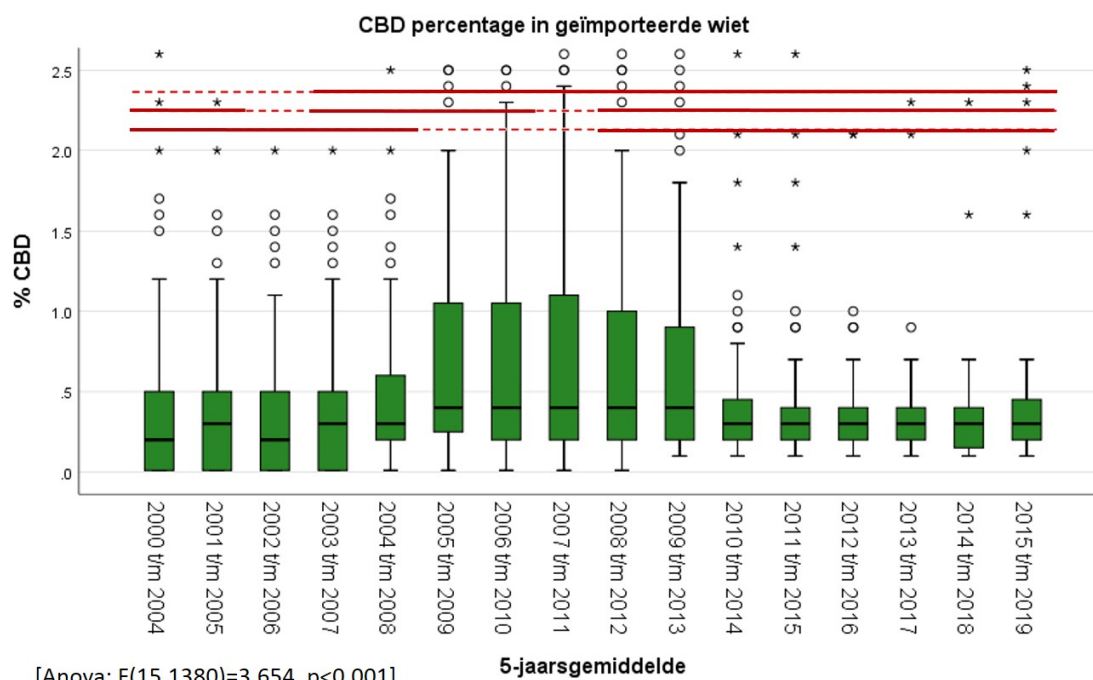


Figuur C - 2 Boxplots, mediane en gemiddelde hoeveelheden THC in nederhasjmonsters. Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2000 - 2004 t/m 2015 - 2019). De verschillende 5-jaarsgemiddelden verschillen niet significant van elkaar.

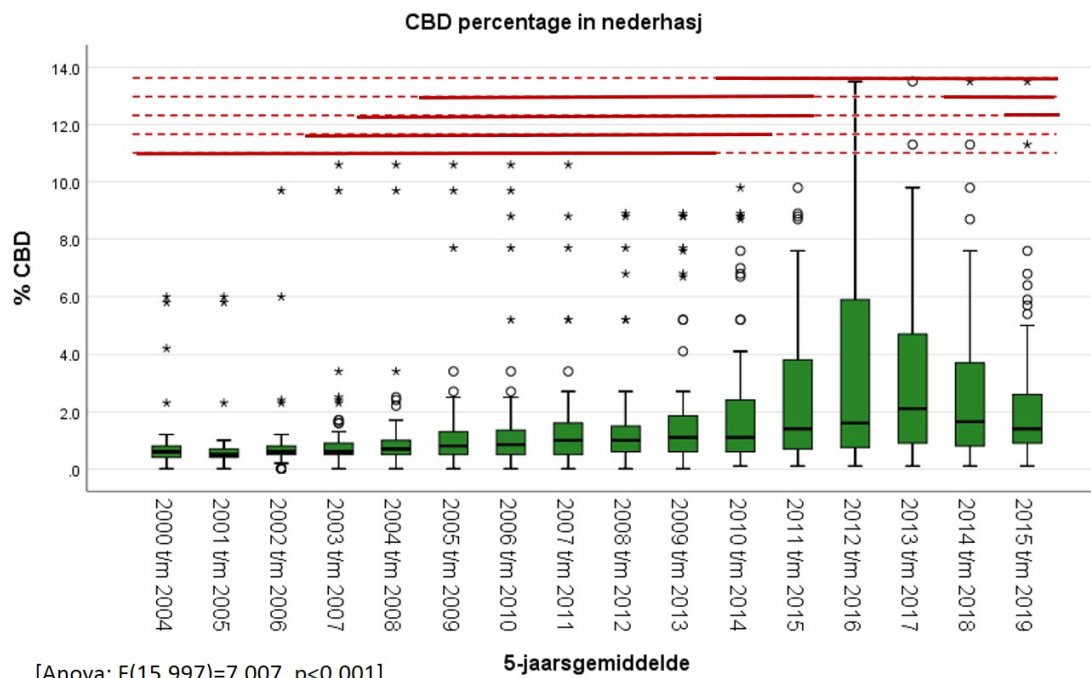


Bijlage D Boxplots van 5-jaarsgemiddelden van CBD-gehalte in geïmporteerde wiet en nederhasj

Figuur D - 1 Boxplots, mediane en gemiddelde hoeveelheden CBD in geïmporteerde wietmonsters. Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2000 - 2004 t/m 2015 -2019). De horizontale rode lijnen geven weer in hoeverre de verschillende 5-jaarsgemiddelden significant van elkaar verschillen. Een doorgetrokken rode lijn op dezelfde hoogte duidt aan dat er geen verschil is tussen de betreffende 5-jaarsgemiddelden.

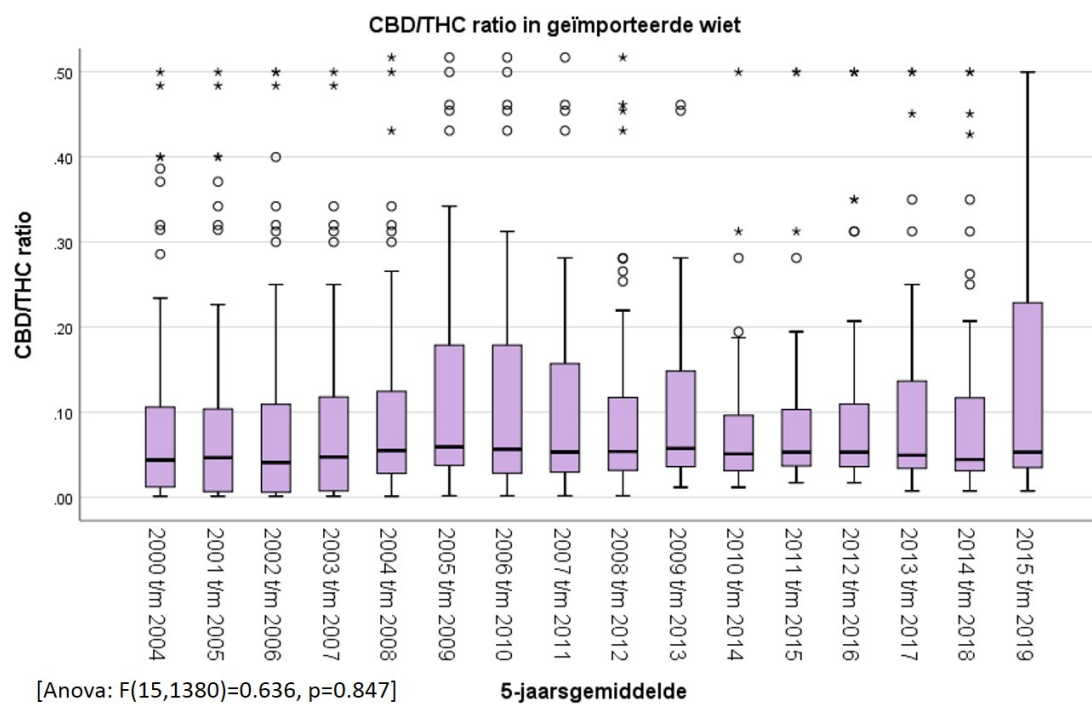


Figuur D - 2 Boxplots, mediane en gemiddelde hoeveelheden CBD in nederhasjmonsters. Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2000 - 2004 t/m 2015 -2019). De horizontale rode lijnen geven weer in hoeverre de verschillende 5-jaarsgemiddelden significant van elkaar verschillen. Een doorgetrokken rode lijn op dezelfde hoogte duidt aan dat er geen verschil is tussen de betreffende 5-jaarsgemiddelden.

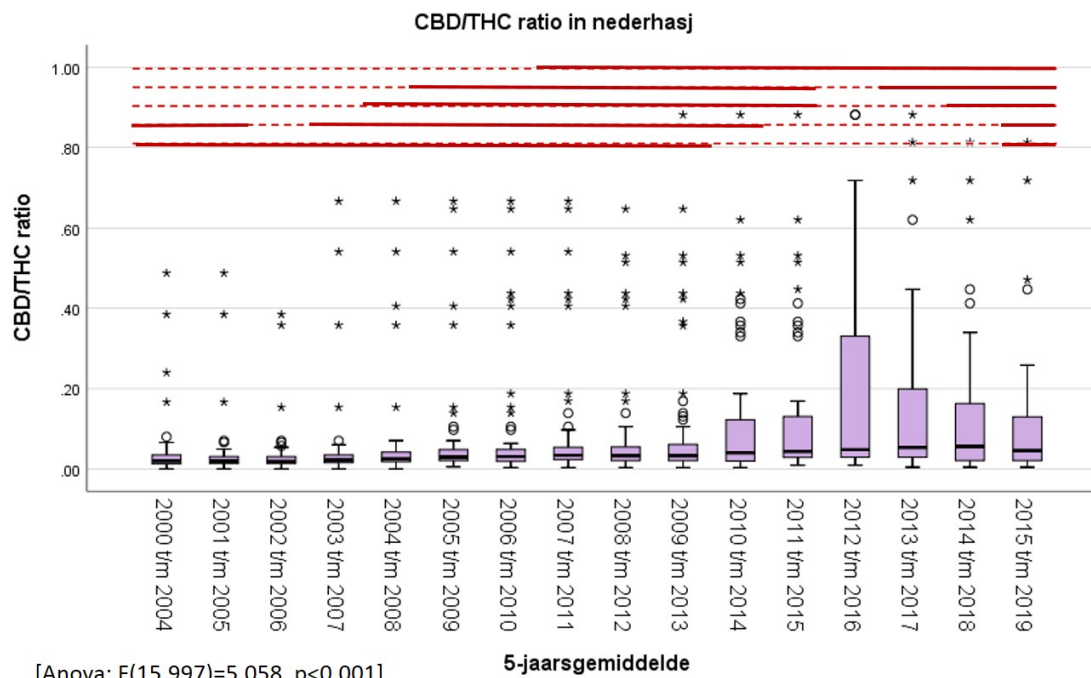


Bijlage E Boxplots van 5-jaarsgemiddelden van CBD/THC-ratio's in geïmporteerde wiet en nederhasj

Figuur E - 1 Boxplots, mediane en gemiddelde hoeveelheden van de CBD/THC-ratio's in geïmporteerde wietmonsters. Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2000 - 2004 t/m 2015 -2019). De verschillende 5-jaarsgemiddelden verschillen niet significant van elkaar.



Figuur E - 2 Boxplots, mediane en gemiddelde hoeveelheden van de CBD/THC-ratio's in nederhasjmonsters. Weergegeven zijn de 5-jaarsgemiddelden (2000 - 2004 t/m 2015 - 2019). De horizontale rode lijnen geven weer in hoeverre de verschillende 5-jaarsgemiddelden significant van elkaar verschillen. Een doorgetrokken rode lijn op dezelfde hoogte duidt aan dat er geen verschil is tussen de betreffende 5-jaarsgemiddelden.





Sinds 1999 wordt jaarlijks het gemiddeld gehalte THC, CBD en CBN bepaald van producten die verkocht worden in de coffeeshop. De meest populaire nederwiet verkocht in de coffeeshop bevat gemiddeld 16,7% THC en kost €9,90. Dit is niet verschillend ten opzichte van vorig jaar.

Als er iets verder wordt teruggekeken is bij de meest populaire nederwiet een lichte stijging in het THC-gehalte te zien de afgelopen 5 jaar, terwijl dit voor de buitenlandse hasj nog duidelijker is. Mogelijke oorzaak hiervoor is dat sinds enkele jaren een deel van de hasj in Marokko gemaakt wordt van planten afkomstig uit Nederland.