

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

2009 – 2010



Sander Rigter en Raymond Niesink

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

(2009-2010)

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

Juli, 2010

 **Trimbos
instituut**

Netherlands Institute of
Mental Health and Addiction

Colofon

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van:
het ministerie van VWS, Directie VGP, beleidsonderdeel Drugsbeleid en Verslavingszorg

Samenstelling:

Raymond Niesink
Sander Rigter
John Mommers (DSM-Resolve)

Projectuitvoering

Sander Rigter, Trimbos-instituut

Chemische analyses

John Mommers (DSM-Resolve)

Projectleiding

Raymond Niesink, Trimbos-instituut

Beeld omslag

www.istockphoto.com

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

ISBN 978-90-5253-678-1

Deze uitgave is te bestellen via www.trimbos.nl/webwinkel met artikelnummer AF0994.

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

© 2010, Trimbos-instituut, Utrecht.

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

Voorwoord

Op verzoek van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport is opnieuw onderzoek gedaan naar de percentages THC in cannabisproducten zoals die verkocht worden in Nederlandse coffeeshops. Voor het onderzoek zijn in december 2009 en januari 2010 in vijftig coffeeshops in Nederland wiet en hasjmonsters gekocht. De monsters zijn door DSM-Resolve geanalyseerd op het percentage THC, CBD en CBN. Het onderzoek is uitgevoerd door medewerkers van het Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS) van het Trimbos-instituut onder leiding van Raymond Niesink. Sander Rigter coördineerde de aankoop en registratie van de cannabismonsters.

In 2010 is overgegaan naar een nieuw laboratorium. Tot en met oktober 2009 werden de analyses uitgevoerd door het Deltalab in Poortugaal. Sinds januari 2010 verzorgt DSM-Resolve in Geleen de chemische analyses. In eerdere rapportages is al gezegd dat analyses die in verschillende laboratoria zijn uitgevoerd moeilijk met elkaar kunnen worden vergeleken. Er is gekozen voor een overgang waarbij eenmalig de analyses zowel in het "oude" en in het "nieuwe" laboratorium zijn uitgevoerd. De resultaten daarvan worden in dit rapport besproken.

Onze dank gaat uit naar iedereen die op welke wijze dan ook heeft meegewerkt aan dit onderzoek: de contactpersoon van het ministerie van Volksgezondheid, de medewerkers van de instellingen voor verslavingszorg die hebben geholpen bij het aanschaffen van de monsters, de medewerkers van het Deltalab en van DSM-Resolve. Ook iedereen die het conceptrapport kritisch heeft doorgelezen, willen wij hiervoor hartelijk danken.

Uiteraard willen wij ook het personeel en de eigenaren van de coffeeshops, die wij in het kader van dit onderzoek hebben bezocht, bedanken voor hun medewerking bij het geven van informatie over de bij hen aangeschafte producten

Utrecht, juli 2010

Inhoud

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
1.1 Cannabinoïden: Δ^9 -tetrahydrocannabinol, cannabidiol en cannabinol	5
1.2 Cannabidiol versus Δ^9 -tetrahydrocannabinol	7
2 Opzet en uitvoering van het onderzoek	9
2.1 Monstername	9
2.2 Chemische analyse	10
2.3 Verwerking van de gegevens	11
3 Resultaten	13
3.1 Gewichten en aankooprijzen	14
3.2 Percentages THC, CBD en CBN	15
3.3 Correlaties tussen prijs en sterkte	17
3.4 Vergelijking van de resultaten met die van de vorige steekproeven	18
3.5 Vergelijking van de resultaten met die van de extra steekproeven	21
3.6 Vergelijking van de analyses van drie verschillende laboratoria	22
3.7 Vergelijking van de analyseresultaten van DSM-Resolve en Deltalab	22
4 Discussie	27
5 Conclusies	31
6 Summary	33
Referenties	35
Bijlage A: Boxplots: spreiding van het THC-gehalte in de diverse cannabisproducten	39

Samenvatting

In dit rapport worden de resultaten beschreven van het elfde jaarlijkse onderzoek naar de THC-gehalten van cannabisproducten zoals deze in Nederlandse coffeeshops te koop worden aangeboden. *At random* werden 50 Nederlandse coffeeshops geselecteerd uit de meest recente lijst van gedoogde coffeeshops in Nederlandse gemeenten. Ten behoeve van het onderzoek zijn 15 monsters wiet van buitenlandse herkomst¹, 66 monsters nederwiet (meest populaire variant), 56 monsters buitenlandse hasj en 16 monsters hasj bereid uit nederwiet aangekocht. Ook werden 49 wietmonsters aangekocht die door de medewerkers van de coffeeshops als het 'meest sterk' werden beschouwd. De aankoop geschiedde anoniem.

Van oudsher bevat hasj meer THC dan wiet. Dit komt omdat hasj feitelijk een concentratieproduct is van wiet. Geïmporteerde hasj bevat gemiddeld meer THC dan geïmporteerde wiet (19,0% versus 7,5%) en Nederlandse hasj, nederhasj, bevat gemiddeld meer THC dan Nederlandse wiet (32,6% versus 17,8%).

Het gemiddelde THC-percentages in nederwiet was hoger dan van vorig jaar (17,8% in 2010 versus 15,1% in 2009). De THC-concentraties in de wiet die werd aangekocht als zijnde het 'meest sterk' steeg ook het afgelopen jaar (17,9% in 2010 versus 15,7% in 2009). De THC-concentratie in de 'meest populaire' nederwiet verschilde niet significant van de THC-concentraties in de (neder)wiet die als meest sterk werd omschreven (17,8% versus 17,9%). Geïmporteerde wiet bevatte gemiddeld minder THC dan enige van de andere cannabisvarianten (7,5%) en Nederlandse hasj bevatte gemiddeld meer THC (32,6%) dan alle andere cannabisvarianten.

De gemiddelde THC-concentraties in geïmporteerde wiet daalde afgelopen jaar (van 9,9% in 2009 naar 7,5% in 2010). In het gemiddelde THC-percentages van geïmporteerde hasj en Nederlandse hasj werd geen verandering geconstateerd ten opzichte van 2009.

De prijs die gemiddeld voor een gram nederwiet werd betaald is ten opzichte van vorig jaar niet significant gestegen (€8,12 in 2009 versus €8,13 in 2010). Dit is opvallend omdat de prijs voor een gram nederwiet van 2007 tot 2009 met gemiddeld zo'n 10% per jaar steeg en dat voor de variant die als sterkste werd gekocht in 2009 zelfs meer dan 50% meer moest worden betaald dan in 2007. De prijs die betaald moest worden voor geïmporteerde wiet lag aanzienlijk lager dan voor die van de andere cannabisvarianten, de prijs voor een gram nederhasj was juist hoger.

Aanvankelijk steeg het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet tot 20,4% in 2004 (Pijlman e.a., 2005). In de jaren erna was sprake van een geleidelijke daling. Het THC-gehalte in nederwiet lijkt zich sinds een aantal jaren te stabiliseren tussen de 15 á 18%.

In september 2009 zijn in dezelfde 50 coffeeshops als in januari 2009 nederwietsamples aangeschaft om te kunnen bepalen of er sprake is van seizoensinvloeden wat betreft het gemiddelde THC-gehalte. De gemiddelde concentratie van de meest populaire nederwiet was lager in september dan in januari (12,3% versus 15,1%), dit geldt ook voor de als meest sterk verkochte soorten (14,0% versus 15,7%). Vanaf 2010 wordt in september geen extra bemonstering gedaan. De afgelopen 10 jaar hebben laten zien dat in de meeste jaren het gemiddelde THC-gehalte in september lager lag dan in januari en dat er dus zeker sprake is van enige seizoensinvloed.

Vanaf 2010 worden de analyses voor dit onderzoek niet meer uitgevoerd door het Deltalab, maar door DSM-Resolve. Vergelijking van de resultaten leerde dat de THC-waarden met elkaar te verge-

¹ Met buitenlandse wiet of geïmporteerde wiet wordt bedoeld wiet die (vermoedelijk) niet in Nederland is gekweekt.

lijken zijn, maar dat de bepalingen van CBD en CBN hogere waarden opleveren bij DSM-Resolve dan bij het Deltalab.

1 Inleiding

Sinds 1999 wordt door het Trimbos-instituut in opdracht van het ministerie van VWS, de sterkte van cannabisproducten gemeten. Het betreft producten die te koop worden aangeboden in Nederlandse coffeeshops. Nederland is daarmee het enige land dat de sterkte van cannabis, zoals deze door gebruikers wordt geconsumeerd, systematisch in kaart brengt. In enkele gevallen wordt in het buitenland wel de concentratie THC van in beslag genomen cannabisproducten gemeten, maar ook dit gebeurt meestal niet systematisch (King e.a., 2004). De enige uitzondering hierop vormt het Cannabis Potency Project uitgevoerd door de Universiteit van Mississippi. In dit project wordt al sinds begin jaren 70 het THC-gehalte van in de Verenigde Staten in beslag genomen cannabis gemeten (ElSohly e.a., 2000; Mehmedic e.a., 2010).

In de jaren negentig verschenen berichten in de media over hoge THC-concentraties in Nederlandse wiet. Omdat het niet mogelijk was om deze berichten tegen te spreken, dan wel te bevestigen zonder adequate gegevens, werd het Trimbos instituut gevraagd de THC-gehalten van cannabisproducten zoals deze in Nederlandse coffeeshops verkocht worden te monitoren. Sinds de winter van 1999/2000 worden daarom ieder jaar door medewerkers van het Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS) in 50 coffeeshops verspreid over het land anoniem cannabisproducten aangeschaft. De producten worden in een laboratorium geanalyseerd op het THC-gehalte.

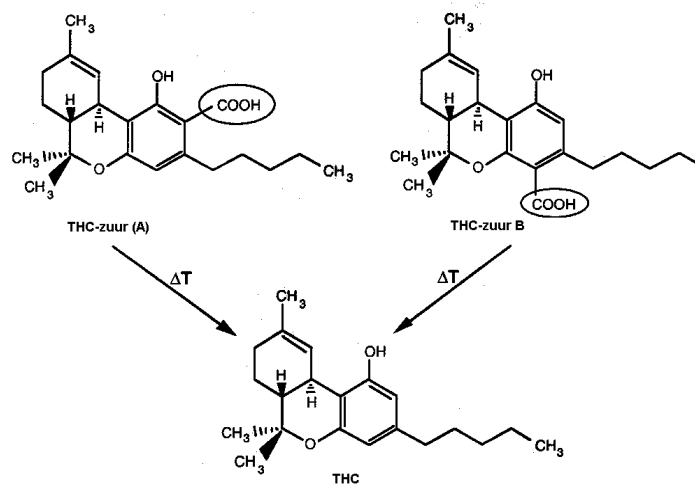
Omdat in de eerste jaren van de monitor sprake was van sterke seizoensinvloeden, worden sinds 2001 ook aan het eind van de zomer wietmonsters van Nederlandse origine aangekocht en geanalyseerd op het THC-gehalte. In dit rapport worden de resultaten besproken van de 11^e jaarlijkse (winter)meting en van de nazomermeting van 2009.

1.1 Cannabinoïden: Δ^9 -tetrahydrocannabinol, cannabidiol en cannabinal

Inmiddels zijn uit de cannabisplant, *Cannabis sativa*, meer dan 500 verbindingen geïsoleerd (ElSohly and Slade, 2005; Radwan e.a., 2009), iets meer dan 100 hiervan behoren tot de cannabinoïden (Mehmedic e.a., 2010). Cannabinoïden vormen een groep van biologisch actieve verbindingen die structureel verwant zijn. De cannabinoïden worden ingedeeld in drie groepen: endogene cannabinoïden (endocannabinoïden), synthetische cannabinoïden en phytocannabinoïden. Phytocannabinoïden zijn cannabinoïden die door planten worden aangemaakt. Overigens geldt dat alleen voor de cannabisplant, tot op heden zijn deze verbindingen nooit in andere plantensoorten aangetroffen. De belangrijkste cannabinoïden, dat wil zeggen die welke in de hoogste concentraties in de cannabisplant voorkomen, zijn: cannabinal, cannabidiol en Δ^9 -tetrahydrocannabinol (Δ^9 -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; het is vergelijkbaar met alcohol in rode wijn. Hoewel de hoeveelheid alcohol in rode wijn verantwoordelijk is voor het "psychoactieve" effect van de wijn, zijn andere stoffen verantwoordelijk voor de geur, de kleur en de smaak ervan. Deze eigenschappen zijn minstens even belangrijk voor de kwaliteit.

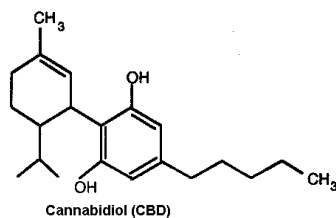
Figuur I-1 Omzetting van cannabiszuren in Δ^9 -tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC)



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.

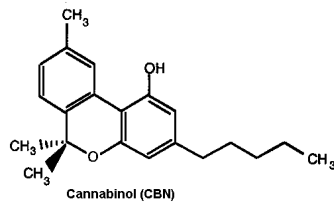
Omdat de gebruiker in de praktijk wordt blootgesteld aan de totale hoeveelheid Δ^9 -THC wordt in dit onderzoek de totale hoeveelheid Δ^9 -THC in de aangekochte cannabismonsters bepaald. Hiervoor wordt de cannabis tijdens het analyseproces zodanig verhit dat alle THC-zuren worden omgezet in vrije THC.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

Figuur I-2 Structuurformule van cannabidiol (CBD).



Behalve THC bevat de hennepplant ook twee andere in meetbare concentraties voorkomende cannabinoïden, *cannabidiol* (CBD) en cannabinoïl (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 CB₁- en CB₂-receptor dan THC (Chesworth e.a., 2009; Long e.a., 2009).

Figuur I-3 Structuurformule van cannabinoïd (CBN).



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

1.2 Cannabidiol versus tetrahydrocannabinol

Eind jaren dertig, begin jaren veertig van de vorige eeuw werd cannabidiol (CBD) voor het eerst geïsoleerd uit de cannabisplant. De structuur is opgehelderd in 1963. Tot begin jaren 70 werden geen farmacologische effecten van deze stof gerapporteerd. Wel was het al snel duidelijk dat CBD geen cannabisachtige effecten veroorzaakte, het bleek een niet-psychoactieve stof te zijn. De interesse in onderzoek naar cannabis nam pas weer toe in het begin van de jaren negentig. Dit kwam door de ontdekking van specifieke receptoren voor de cannabinoïden in het zenuwstelsel en de daaropvolgende isolatie van een endogeen cannabinoïde, het anandamide. Daarna is het aantal publicaties over cannabis zienderogen gestegen, maar pas sinds de millenniumwisseling groeide ook de belangstelling voor CBD. Aanvankelijk werd aangenomen dat alleen THC farmacologisch actief was omdat alleen die stof de effecten van cannabis in diermodellen en de mens kon nabootsen. Daarom veronderstelde men dat CBD een inactief cannabinoïde was. Eerst werden enkele studies gepubliceerd waarin de anticonvulsieve eigenschappen van CBD waren vastgesteld. Later werd bekend dat de stof ook angstremmende eigenschappen had en begon men het effect op het immuunsysteem te onderzoeken. Recentelijk werden effecten tegen misselijkheid, antioxidatieve eigenschappen en als mogelijk geneesmiddel bij reumatoïde artritis beschreven (voor reviews, zie Mechoulam e.a., 2002; Mechoulam e.a., 2007; Zuardi, 2008). Het lijkt er inmiddels op dat CBD verantwoordelijk is voor een deel van de "positieve" effecten van cannabis (Zuardi e.a., 2006; Mechoulam e.a., 2007; Russo en Guy, 2006; Scuderi e.a., 2009).

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. Men kwam daarop met de hypothese dat andere cannabinoïden, zoals CBD, de effecten van THC kunnen beïnvloeden. Verschillende onderzoeksgroepen bestudeerden de interacties tussen THC en CBD, zowel in dierexperimentele studies als in de mens. De resultaten tussen de verschillende groepen waren echter nogal eens tegenstrijdig. Dit is mogelijk te verklaren door verschillen in de manier van toedienen, verschillen in dosering en in de onderzoeksschema's die werden toegepast. Wanneer CBD wordt toegediend vóór THC, dan wordt het effect van THC versterkt. Wanneer beide stoffen tegelijkertijd worden toegediend, vermindert CBD de werking van THC. Dit verschil kan worden verklaard door farmacokinetische en farmacodynamische interacties tussen de twee cannabinoïden. CBD blijkt een krachtige remmer te zijn van de leverenzymen die betrokken zijn bij de afbraak van THC. Het vooraf behandelen van muizen met CBD zorgt voor een hogere concentratie THC in de hersenen. Onlangs is in onderzoek bij vrijwilligers aangetoond dat CBD ook in de mens de afbraak van THC remt. Deze farmacokinetische interactie kan de toename in effect van THC verklaren wanneer van tevoren CBD wordt toegediend. Anderzijds blijkt uit dierexperimenteel en humaan onderzoek dat CBD niet in staat is om

de THC-bloedspiegel te veranderen wanneer beide stoffen gelijktijdig worden toegediend. Daarom veronderstelt men dat CBD ook farmacodynamisch, dat wil zeggen op werkingsniveau, de effecten van THC kan beïnvloeden.

Ook bij de psychotogene² effecten van cannabis lijkt CBD een belangrijke rol te spelen. Epidemiologisch onderzoek heeft aangetoond dat cannabisgebruik, in ieder geval gebruik tijdens de adolescentie, een belangrijke risicofactor is voor het ontstaan van schizofrenie op latere leeftijd (voor reviews: Moore e.a., 2007; CAM, 2008). Cannabis met een hoog THC-gehalte lijkt daarbij een hoger risico te vormen dan cannabis met een lage THC-concentratie. Nog belangrijker lijkt echter de verhouding THC/CBD te zijn. Des te lager het CBD-gehalte, des te hoger het risico (Helen Rumbelow, en Chloe Lambert, maart 2009).

Uit onze jaarlijkse metingen blijkt dat nederwiet meer delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) bevat dan de wiet uit de jaren negentig. Waar minder aandacht aan besteed is, maar wat ook uit deze metingen is gebleken, is dat cannabidiol (CBD) bijna volledig is verdwenen uit nederwiet. De eliminatie van het CBD lijkt een belangrijke rol te spelen in de ontwikkeling van psychoses. Laboratoriumstudies hebben aangetoond dat pure, synthetische, THC een voorbijgaande psychose veroorzaakt bij 40 tot 50 procent van de gezonde mensen. In tegenstelling tot THC lijkt CBD een antipsychotisch effect te hebben, althans bij dieren. Ook onderzoek bij mensen wijst in die richting, alleen zijn er nog maar weinig mensen onderzocht.

In een humane studie (Battacharya e.e., 2009) waarbij de effecten van THC en CBD zijn onderzocht in de hersenen van gezonde vrijwilligers met behulp van functionele MRI bleken de effecten van THC en CBD in bepaalde gebieden aan elkaar tegengesteld te zijn. Daar waar THC zorgde voor een verhoging van de activiteit zorgde CBD juist voor een vermindering van de activiteit en *vice versa*.

Medewerkers van het Institute of Psychiatry in Londen hebben een onderzoek gedaan naar de effecten van THC en THC in combinatie met CBD bij gezonde vrijwilligers. De proefpersonen kregen tijdens twee sessies intraveneus THC of THC in combinatie met CBD toegediend. Tijdens beide sessies kregen ze dezelfde hoeveelheid THC, het enige verschil was dat ze in één van de sessies ook CBD kregen toegediend. Dertig minuten na de injectie werden de vrijwilligers geïnterviewd door een psychiater en werden de ervaringen vastgelegd. Na toediening van THC in combinatie met CBD bleken de proefpersonen minder "psychotisch" dan na THC alleen. Deze studie wijst erop dat de aanwezigheid van CBD de neiging van THC om psychoses van voorbijgaande aard te induceren tegengaat.

Een onderzoek door medewerkers van hetzelfde instituut (DiForti e.a., 2009) kwam tot dezelfde conclusies met betrekking tot chronische psychosen. Zij vergeleken de cannabisgewoonten van 280 nieuw gediagnosticeerde psychotische patiënten met die van een vergelijkbare groep van 174 gezonde vrijwilligers. Beide groepen hadden even vaak en evenveel cannabis gebruikt, maar, opvallend genoeg, bleek dat de patiënten in de psychotische groep zeven keer zo vaak skunk te hebben gebruikt dan de gezonde proefpersonen. Daaruit concludeerden de onderzoekers dat cannabis met hoge concentraties THC, in tegenstelling tot cannabis met THC in combinatie met CBD, een aanzienlijk risico voor (blijvende) psychische problemen oplevert. Dit onderzoek lijkt daarmee ook consequenties te hebben voor het gebruik van medische cannabis.

² Psychotogeen = psychose inducerend.

2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

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

Deelvragen zijn:

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

Op de eerste deelvraag is al in de voorgaande onderzoeken een antwoord verkregen (Niesink e.a., 2000 t/m 2008; Rigter e.a., 2009 en Pijlman e.a., 2005). De tweede deelvraag kan beantwoord worden door de gevonden THC-gehalten te vergelijken met eerder in Nederland en inmiddels ook in het buitenland uitgevoerd onderzoek en door de resultaten van opeenvolgende jaren onderling te vergelijken. Ook de derde deelvraag kan beantwoord worden door de resultaten van de afgelopen jaren met elkaar te vergelijken. Door de resultaten van de reguliere metingen te vergelijken met die van de 'extra'-metingen³ wordt informatie verkregen over de constantheid van de THC-gehalten gedurende het jaar. 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 702 in Nederland door de lokale overheden gedoogde coffeeshops (Bieleman e.a., 2007). De steekproeftrekking werd uitgevoerd door het bureau Intraval zelf met behulp van de SPSS-routine Sample.

Iedere coffeeshop werd bezocht door twee medewerkers. Dit werd gedaan omdat volgens AHOJ-G criteria per bezoeker van een coffeeshop per dag niet meer dan 5 gram cannabisproduct verkocht mag worden, ongeacht de sterkte en ongeacht de soort. De medewerkers waren voorzien van een identiteitsbewijs, een kopie van het opiumverlof van het Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS), 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 beschouwd⁴. Indien aanwezig werd van de betreffende kwaliteiten één portie aangeschaft⁵. Per monster werd gevraagd naar een standaardportie⁶. Ook werd 1

³ Sinds 2001 wordt jaarlijks in het najaar een extra meting uitgevoerd waarbij alleen het THC-gehalte in nederwiet wordt gemeten (Niesink e.a., 2001b; 2002b, 2003b, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008; Rigter e.a. 2009).

⁴ In de praktijk bleek de sterkste wiet-variant meestal ook de meest verkochte (meest populaire) variant te zijn (Niesink e.a., 2001).

⁵ In tegenstelling tot de onderzoeken in de eerste jaren werden in de latere onderzoeken geen duplo's aangeschaft.

⁶ In de meeste coffeeshops liggen reeds voorverpakte gebruikerseenheden klaar. Zo'n gebruikerseenheid bestaat meestal uit een bepaalde hoeveelheid voor een afgerond geldbedrag, b.v. een portie van 5 of 10 euro.

portie nederhasj gekocht, wanneer dit niet aanwezig was werd 1 portie hasj van de meest populaire kwaliteit geïmporteerde hasj aangeschaft. Ook werd 1 portie geïmporteerde wiet gekocht. Niet iedere coffeeshop verkoopt geïmporteerde wiet en nederhasj. In gevallen waarin een bepaalde soort niet in het assortiment voorkwam werd een extra monster van een ander product aangeschaft.

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

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

2.2 Chemische analyse

Met ingang van 2010 worden de chemische analyses van de cannabismonsters uitgevoerd door DSM-Resolve in Geleen. De cannabis- en hasjmonsters zijn geanalyseerd met behulp van een gaschromatograaf gekoppeld aan een vlamionisatie detector (GC-FID). Voor de analyse van de cannabismonsters werden eerst de grove delen zoals takjes verwijderd⁷ waarna de monsters werden vermalen met behulp van een mortier en vijzel. Voor analyse werd 50 - 100 milligram vers gemalen materiaal ingewogen en ultrasoon geëxtraheerd met een organische interne standaardoplossing. Na extractie werden de extracten gecentrifugeerd; de bovenstaande heldere vloeistof werd overgebracht in een schone buis. Het residu werd vervolgens nogmaals geëxtraheerd. Na centrifugeren werden de twee heldere extracten samengevoegd en geanalyseerd met behulp van GC-FID.

De gehaltes Δ^9 -THC, CBD en CBN in de monsters werden bepaald met behulp van een zogenaamde interne standaard methode. Controle van de interne kalibratiefactoren vond plaats met behulp van drietal kalibratiestandaarden die in drievoud werden geanalyseerd vóór en ná het meten van elke monsterset. Elk tiende monster werd in duplo geanalyseerd, de overige monsters in enkelvoud. De variatie coëfficiënt (CV %) van de resultaten van de duplo metingen is circa 4%. Tevens zijn ter controle 3 verschillende referentie cannabis monsters, afkomstig van het Bureau Medicinale Cannabis, in drievoud geanalyseerd. De resultaten (Δ^9 -THC) komen goed overeen (verschil kleiner dan 5%) met de resultaten zoals vermeld door het bureau medicinale cannabis.

2.3 Verwerking van de gegevens

In eerdere onderzoeken was reeds bepaald hoeveel monsters nederwiet en hoeveel monsters wiet van buitenlandse oorsprong minimaal zouden moeten worden aangeschaft om een verschil van 3,5% statistisch te kunnen aantonen.

⁷ Ook gebruikers van wiet verwijderen eerst de houtige delen en zaden.

De statistische analyses zijn uitgevoerd met behulp van SPSS 15.0 voor Windows. Toetsen zijn tweezijdig uitgevoerd met $\alpha = 0.05$, tenzij anders vermeld. Voor alle cannabismonsters⁸ samen en voor de wiet en hasjmonsters en voor ieder product afzonderlijk (nederwiet, buitenlandse wiet, nederhasj, sterkste wiet en buitenlandse hasj) zijn gemiddelden (\pm SEM) berekend voor de prijs, het aantal milligrammen monster en het percentage Δ^9 -tetrahydrocannabinol.

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

Met de Kolmogorov-Smirnov toets werd bepaald of de verdeling van de variabelen per product overeenkomt met de normaalverdeling. Omdat de waarden voor cannabidiol (CBD) en cannabinol (CBN) voor de meeste producten niet normaal verdeeld zijn, zijn hiervoor de mediaan en de hoogste en laagste waarde bepaald. Voor onderlinge vergelijkingen werd gebruik gemaakt van niet-parametrische toetsen (Mann-Whitney U test met Z waarde benadering).

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

De hier beschreven metingen zijn het resultaat van een elfde 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.

In 2010 is overgegaan naar een ander laboratorium. Daarom zijn de analyses in oktober 2009 zowel door het Deltalab als door DSM-Resolve uitgevoerd. Eventuele verschillen in de resultaten tussen beide analyses zijn geanalyseerd met behulp van een two sample Student-t test voor wat betreft THC en Mann-Whitney U-testen voor CBD en CBN.

⁸ Met cannabis wordt hier bedoeld nederwiet, geïmporteerde wiet, nederhasj en geïmporteerde hasj tezamen; indien gesproken wordt van wiet dan wordt bedoeld nederwiet en geïmporteerde wiet samen en wanneer gesproken wordt van hasj dan wordt bedoeld nederhasj en geïmporteerde hasj samen.

3 Resultaten

Voor dit onderzoek werden 51 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 eenenvijftig in het kader van het onderzoek bezochte coffeeshops.



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

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

Product	Monsters aangekocht in het kader van het onderzoek
Nederwiet (populairste soort)	66
Geïmporteerde wiet	15
Nederhasj	16
Geïmporteerde hasj	56
'Sterkste' (neder)wiet	49
Totaal	202

In 15 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 36 coffeeshops was op het moment van bemonstering geen buitenlandse wiet te koop. In plaats daarvan is in 22 coffeeshops een extra hasjmonster, in 12 andere coffeeshops een extra nederwietmonster en in 2 gevallen geen extra monster aangeschaft.

3.1 Gewichten en aankooprijzen

Gemiddeld moest voor een gram cannabis, ongeacht de soort, €9,32 (SEM = 0,27; n = 202) worden betaald. De gemiddelde aankoopprijs voor een gram hasj was €10,86 die voor een gram wiet €8,47.

In tabel III-2 is te zien dat de prijzen van de diverse producten onderling verschillen [F (4,197) = 43,9; p < 0.001]. Nederhasj is veel duurder dan één van de andere producten. De prijs van geïmporteerde wiet is goedkoper dan één van de andere producten. De prijs van een gram van de "sterkste" wiet (€10,13) was significant hoger dan die voor een gram van de meest "populaire" wiet (€8,13). De prijs van geïmporteerde hasj (€9,07) verschilde niet van die van nederwiet of van de meest "sterke" variant.

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

Product	(n)	Gewicht per monster (mg)	Aankoopprijs per gram monster (€/gram)	Hoogste prijs per gram (€/gram)
Nederwiet (popul.)	66	1026,8 \pm 26,6	8,13 \pm 0,2	12,78
Geïmporteerde wiet	15	1306,5 \pm 174,9	4,57 \pm 0,3	7,22
Nederhasj	16	905,0 \pm 50,5	17,10 \pm 1,6	31,91
Geïmporteerde hasj	56	991,8 \pm 49,9	9,07 \pm 0,4	20,41
'Sterkste' wiet	49	967,8 \pm 26,9	10,13 \pm 0,3	13,64

Hoewel er bij de aankoop steeds van werd uitgegaan dat een gebruikerseenheid 1 gram bedroeg, tenzij anders vermeld, werd 8 keer (= 4%) minder dan de 'beloofde' hoeveelheid meegegeven en 22 keer (= 11%) meer dan de beloofde hoeveelheid. In de overige 172 gevallen (= 85%) verschilde de beoogde hoeveelheid minder dan 10% van de werkelijk meegekregen hoeveelheid.

Van de 131 cannabisproducten die afkomstig waren van in Nederland gekweekte planten (nederhasj, nederwiet en sterkste wiet) was 80% binnen gekweekt en 2% buiten. Van de rest van de monsters was dit niet bekend. Negen procent van die planten zou volgens de verkoper op basis van hydrocultuur zijn gekweekt en 6% in de volle grond. Van de meeste monsters (85%) was dit niet bekend. Van 12% van de in Nederland gekweekte monsters werd gezegd dat ze afkomstig waren van biologisch geteelde planten.

Van de afkomst van de geïmporteerde monsters was minder bekend. In 58% van de gevallen zou het om buiten geteelde planten gaan, van de rest van de monsters was dit onbekend. In één op vier van de gevallen zouden de geïmporteerde producten afkomstig zijn van biologisch geteelde planten.

De prijs die voor één gram nederwiet in Amsterdam moest worden betaald verschilt niet van die in de rest van het land. Dit geldt ook voor de andere cannabissoorten, behalve voor geïmporteerde hasj. Voor een gram geïmporteerde hasj moest in Amsterdam gemiddeld €1,87 per gram meer

betaald worden ($p < 0.05$) dan in de rest van het land. Tabel III-3 geeft een overzicht van de prijzen in Amsterdam ten opzichte van die in de rest van het land.

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

Product	Amsterdam		n	Overig		n	
	aankoopprijs (€/gram)			aankoopprijs (€/gram)			
Nederwiet	8,18	\pm 0,31	16	8,11	\pm 0,24	50	n.s. ²⁾
Geïmporteerde wiet	4,72	\pm 0,57	7	4,44	\pm 0,43	9	n.s. ²⁾
Nederhasj	19,69	\pm 3,80	5	15,92	\pm 1,69	11	n.s. ²⁾
Geïmporteerde hasj	10,34	\pm 0,87	18	8,47	\pm 0,45	38	$p < 0.05$ ¹⁾
'Sterkste' wiet	10,27	\pm 0,57	14	10,08	\pm 0,36	35	n.s. ²⁾

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

3.2 Percentages THC, CBD en CBN

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

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

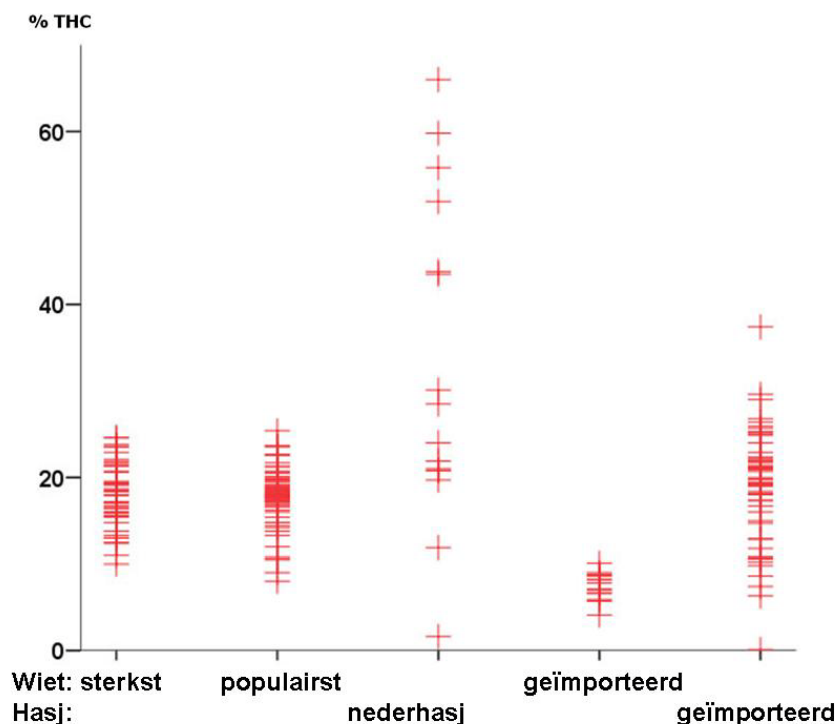
Product	n	Gemiddelde THC-concentratie (%)		Mediaan	Laagste THC-concentratie (%)		Hoogste THC-concentratie (%)	
Nederwiet	66	17,8	\pm 0,4	18,0	8,0		25,4	
Geïmporteerde wiet	15	7,5	\pm 0,4	7,5	4,1		10,1	
Nederhasj	16	32,6	\pm 4,7	26,3	1,6		66,0	
Geïmporteerde hasj	56	19,0	\pm 0,7	19,9	0,1		37,4	
'Sterkste' wiet	49	17,9	\pm 0,5	18,0	6,3		24,1	

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

De concentratie THC in wiet (nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet samen) was gemiddeld 16,7% (SEM = 0,4; $n = 130$), en in hasj (geïmporteerde hasj en nederhasj samen) 22,0% (SEM 1,4; $n = 72$).

Het percentage THC was in de verschillende cannabisproducten niet gelijk ($F_{4, 197} = 27,3$; $p < 0.001$). De nederwietmonsters (populairste nederwiet) bevatten gemiddeld meer THC (17,8%; SEM = 0,4; $n = 66$) dan de geïmporteerde wietmonsters (7,5%; SEM = 0,4; $n = 15$; SNK: $p < 0.01$). De hoogst gemeten concentratie THC in nederwiet was 25,4%, in de 'sterkste' wietsoort 24,1% en in de geïmporteerde wiet 10,1%. Geen enkel nederwietmonster bevatte minder dan 5% THC; 2 monsters bevatten tussen de 5 en 10 % THC, de overige 98% (113 samples) bevatten meer dan 10% THC. Voor geïmporteerde wiet is dat respectievelijk 7%, 87% en 7%.

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



Hasj van in Nederland gekweekte wiet (nederhasj) bevatte gemiddeld 32,6% THC (SEM = 4,7; n = 16), de geïmporteerde hasj gemiddeld 19,0% (SEM = 0,9; n = 56). Dit verschil van 13,6% is significant (SNK $p < 0.01$). De hoogst gemeten concentratie THC in Nederlandse hasj was 66,0%. In de geïmporteerde hasjmonsters was dit 37,4%.

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

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

Product	n	CBD Mediaan (laagste - hoogste waarde)	CBN Mediaan (laagste - hoogste waarde)	CBN/THC x 100
Nederwiet	66	0,2 (0,0 - 0,5)	0,2 (0,1 - 1,8)	1,1
Geïmporteerde wiet	15	0,2 (0,1 - 3,9)	0,5 (0,2 - 1,3)	6,1
Nederhasj	16	0,6 (0,1 - 8,8)	2,5 (0,6 - 7,7)	6,8
Geïmporteerde hasj	56	6,0 (0,0 - 10,9)	2,5 (0,6 - 5,9)	12,0
'Sterkste' wiet	49	0,2 (0,0 - 2,5)	0,3 (0,1 - 2,7)	1,5

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

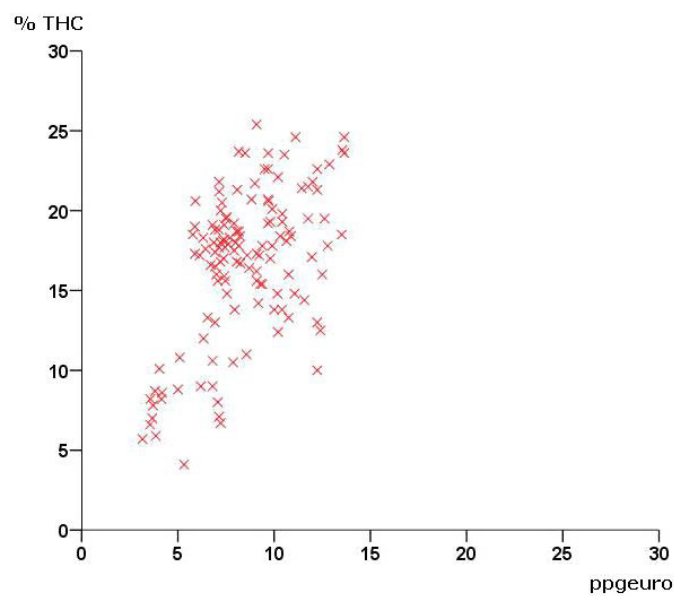
Zowel de percentages cannabidiol als cannabinoïol verschilden per cannabisproduct (CBD [$X^2=118,5$, $df=4$; $p < 0.001$]; CBN [$X^2=128,4$, $df=4$; $p < 0.001$]). Het gehalte CBD is gemiddeld het hoogst in geïmporteerde hasj en het laagst in alle wietvarianten. Nederwiet en de sterkste wietsoort hebben

de laagste gemiddelde CBN waarde en geïmporteerde hasj en nederhasj de hoogste. De CBN/THC-concentratieratio verschilt tussen de diverse cannabisproducten [$X^2=116,1$, $df=4$; $p < 0.001$] en was het hoogst in geïmporteerde hasj, gevolgd door geïmporteerde wiet en nederhasj.

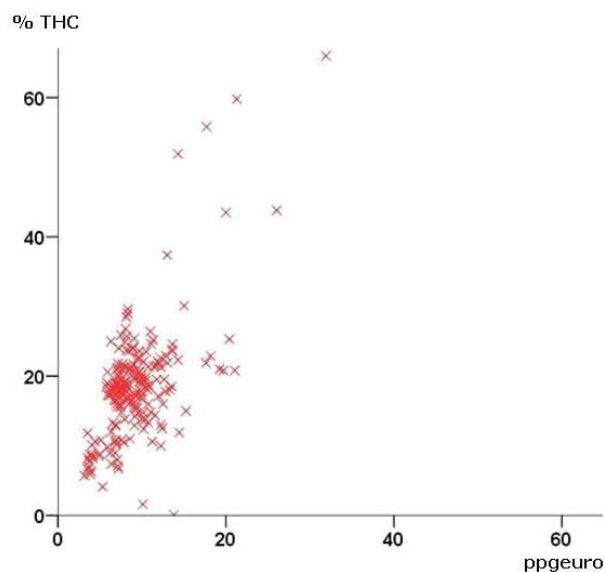
3.3 Correlaties tussen prijs en sterkte

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

Figuur III-3 Aankoopwaarde van één gram wiet (nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet) ten opzichte van het THC-gehalte (n=130; ppgeuro = prijs per gram in euro's).



Figuur III-4 Aankoopwaarde van één gram hasj (Nederlandse en geïmporteerde hasj) ten opzichte van het THC-gehalte (n=72; ppgeuro = prijs per gram in euro's).



In het algemeen is het zo dat voor een cannabisproduct (wiet of hasj) met een hoger percentage THC een hogere prijs moest worden betaald ($r = 0,639$; $p < 0.01$). De correlatie (r) van de gram-prijs met het percentage THC is voor wiet (nederwiet, dat wil zeggen zowel de 'populairste' als 'sterkste' wietsoort en geïmporteerde wiet samen) 0,548 ($p < 0.01$) en voor hasj (nederhasj en geïmporteerde hasj samen) 0,624 ($p < 0.01$).

3.4 Vergelijking van de resultaten met die van de vorige steekproeven

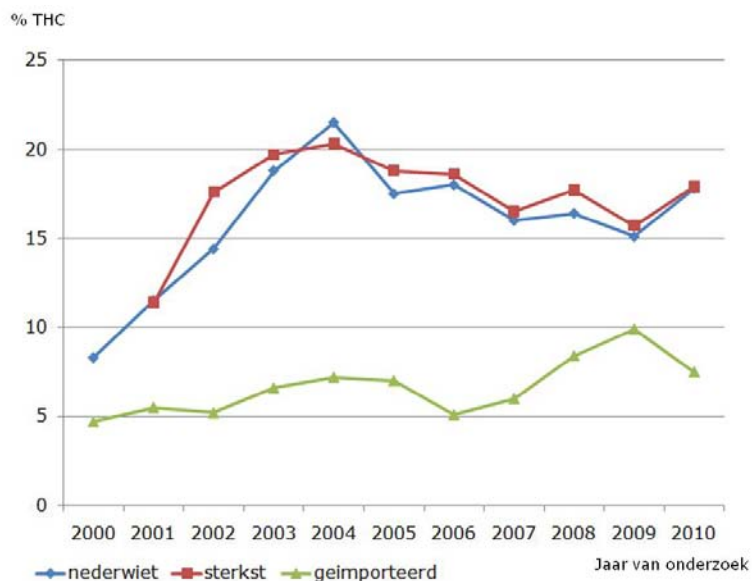
Het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet (de meest populaire variant) is het afgelopen jaar gestegen van 15,1% in 2009 naar 17,8% in 2010 ($p < 0.001$). Dit geldt ook voor de nederwiet samples die als sterkst waren aangekocht (van 15,7% in 2009 naar 17,9% in 2010; $p < 0.01$). Voor de geïmporteerde wiet geldt echter dat het gemiddeld THC-gehalte het afgelopen jaar is gedaald van 9,9% in 2009 naar 7,5% in 2010 ($p < 0.05$). Voor buitenlandse hasj en nederhasj bleef het gemiddelde THC-gehalte gelijk (respectievelijk 17,3% in 2009 en 19,0% in 2010 voor buitenlandse hasj en 32,5% in 2009 en 32,6% in 2010 voor nederhasj).

In tabel III-6 staan de THC-gehalten van de diverse cannabisproducten weergegeven zoals deze in de vorige metingen sinds 2004 en in het huidige onderzoek werden aangetroffen.

De THC-concentratie in nederwiet (zie figuur III-5) steeg aanvankelijk tot en met de meting van 2004, daalde daarna en lijkt zich inmiddels te hebben gestabiliseerd [$F(10, 648) = 44,8$; $p < 0,001$]. De stijging in de THC-concentratie van nederwiet van 15,1% in 2009 naar 17,8% in 2010 is significant ($p < 0.001$). De THC-gehalten in de wietsoorten die waren aangeschaft als 'sterkste' wiet lieten eenzelfde beeld zien als die van de juist genoemde meest populaire nederwiet [$F(9, 468) = 17,4$; $p < 0.001$]. Ook hiervoor geldt dat de stijging van 15,7% in 2009 naar 17,9% in 2010 significant is ($p < 0.01$).

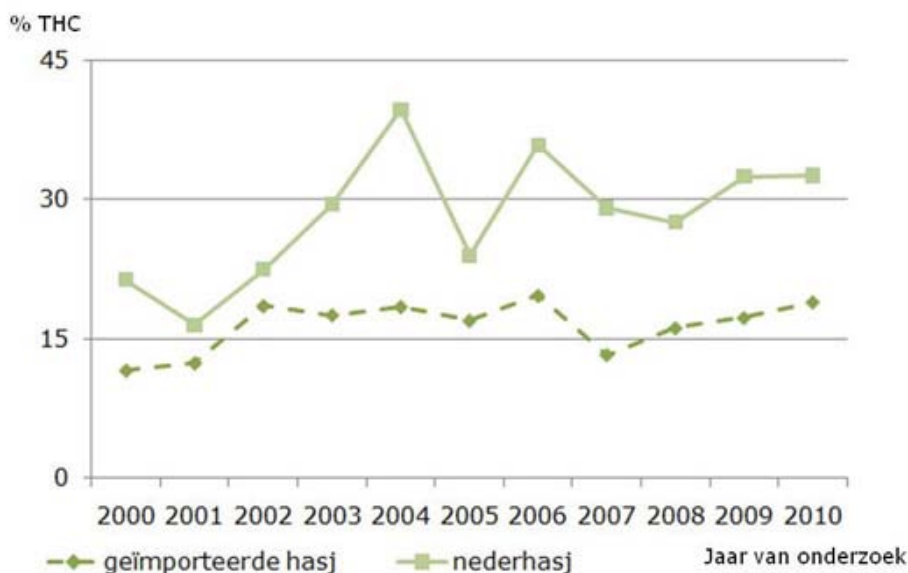
Van alle cannabissoorten was het gemiddelde THC-gehalte in de geïmporteerde wiet tot 2007 het meest stabiel. In 2008 en 2009 was sprake van een stijging van het THC-gehalte, maar het afgelopen jaar daalde het THC-gehalte [$F(10, 214) = 3,6$; $p < 0.001$] (Figuur III-5 en Tabel III-6).

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

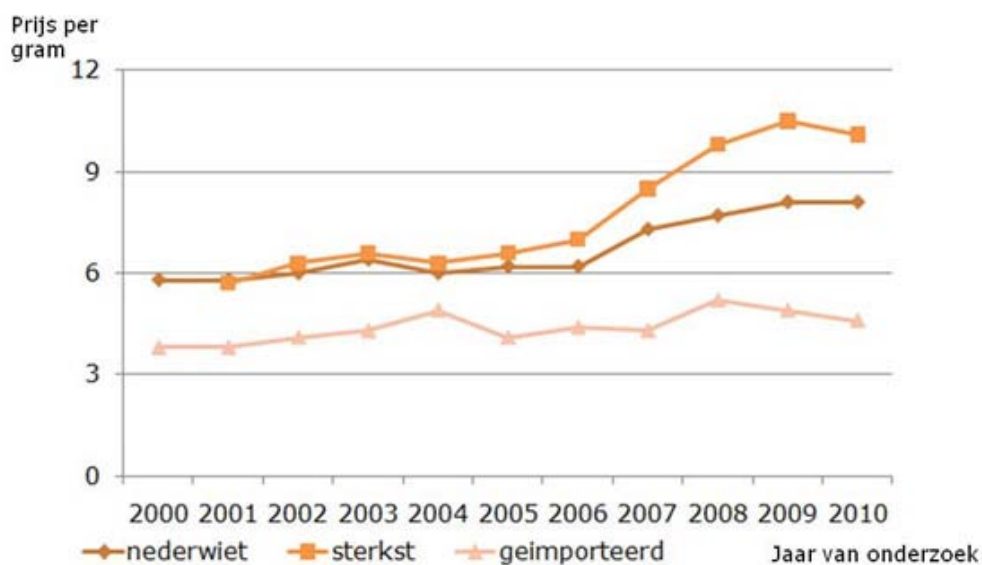


Het gemiddelde THC-gehalte in nederhasj verschilt over de jaren heen [$F(10, 136) = 1,9; p < 0.05$]. De hoogste gemiddelde concentratie THC in nederhasj werd gemeten in 2004 en de laagste gemiddelde concentratie in 2001 ($p < 0.05$; zie tabel III-6 en figuur III-6). Voor de geïmporteerde hasj geldt dat alleen in het begin sprake was van een toename in de gemiddelde THC-concentratie. Voor de afgelopen jaren zien we dat het THC-gehalte binnen deze soort aan veranderingen onderhevig is. In 2007 was sprake van een daling van het THC-gehalte, sindsdien heeft het gehalte zich weer herstelt tot de waarde van voor 2007 (zie Figuur III-6 en Tabel III-6) [$F(10, 548) = 10,2; p < 0.001$].

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

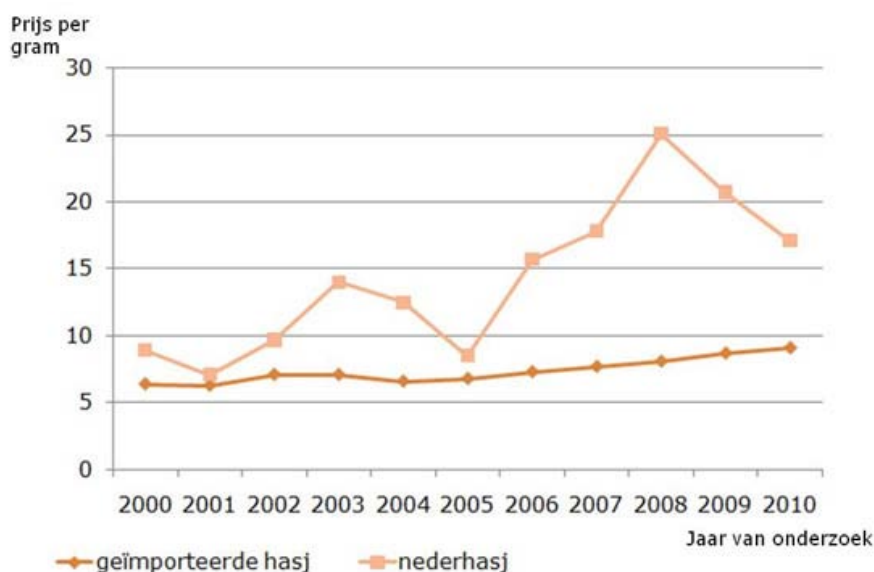


Figuur III-7 Prijzen van nederwiet, sterkste wiet en geïmporteerde wiet over de afgelopen jaren. Weergegeven zijn de gemiddelde waarden (€ per gram product) per meetmoment.



In Tabel III-7 en in de figuren III-7 en III-8 worden de prijzen (per gram in euro) weergegeven die in de afgelopen jaren werden betaald voor de diverse cannabisproducten. De prijs voor geïmporteerde wiet was steeds lager dan die voor één van de andere cannabisproducten, de prijs van nederhasj significant hoger [$F(4, 197) = 43,9; p < 0.001$]. De prijs voor een gram nederhasj was in 2010 met €8,13 gelijk aan de prijs in 2009 (€8,12), daarmee is er een eind gekomen aan de prijsstijging van de afgelopen jaren ($F(10, 646) = 27,4; p < 0.001$). Ook voor de gemiddelde prijs per gram van de sterkste wiet geldt dat deze na een jarenlange prijsstijging niet verder steeg. De prijs was het afgelopen jaar zelfs iets lager dan vorig jaar. Figuur III-7 laat zien dat de prijsstijging voor de sterkste wiet de afgelopen jaren groter was dan die voor de meest populaire nederwiet. Vóór 2007 was geen sprake van (systematische) prijsstijgingen.

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



Ook bij geïmporteerde hasj is sprake van een geleidelijke prijsstijging, van €6,29 per gram in 2000 naar €9,07 per gram in 2010 ($F(10, 547) = 8,94$; $p < 0.001$). In figuur III-8 is te zien dat de gemiddelde prijs voor nederhasj in de loop van de tijd sterk fluctueerde.

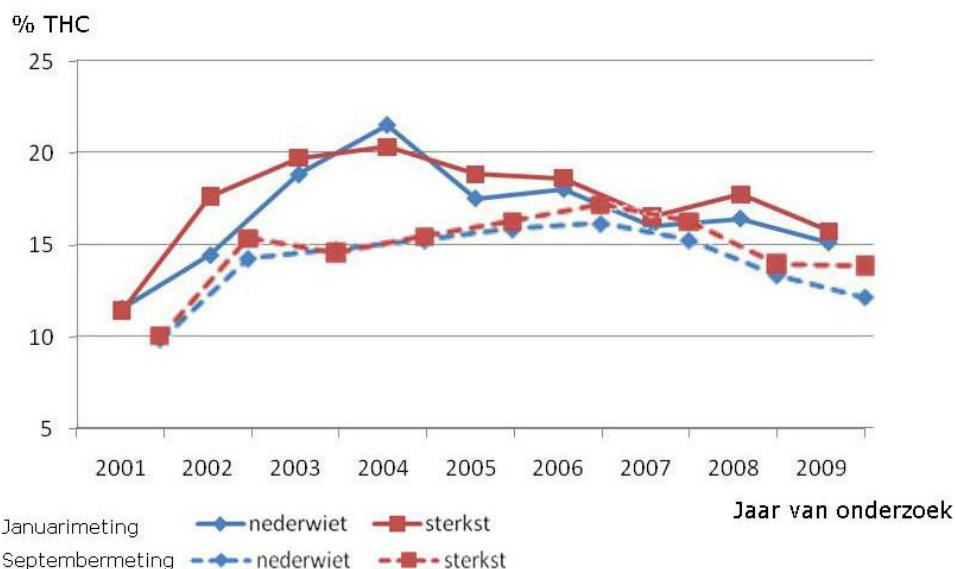
3.5 Vergelijking van de resultaten met die van de extra steekproeven

In Tabel III-6 worden ook de THC-gehaltenes van de nederwietmonsters uit de negende extra monsternames (september 2009) weergegeven. Het gemiddelde THC-gehaltenes van de 'meest populaire' soort daalde van september 2008 tot september 2009 met 1,2% (van 13,5 naar 12,3%), dit verschil was overigens niet significant ($p = 0.07$). In dezelfde periode geldt dat het THC-gehalte van de sterkste soorten gelijk bleef (14,1% in 2008 versus 14,0% in 2009).

Door de resultaten van de THC-gehaltenes in nederwiet en de sterkste wiet variëteit van de extra metingen (=september) te vergelijken met die van de reguliere metingen (=december/januari) kan een eventueel seizoenseffect worden bepaald.

Analyse met behulp van ANOVA laat ook hier voor beide variëteiten een effect zien over de jaren [nederwiet: $F(10, 1117) = 44,3$; $p < 0.001$] [sterkste wiet: $F(9, 908) = 21,5$; $p < 0.001$] ook is er in beide gevallen sprake van een significant seizoenseffect [nederwiet: $F(1, 1126) = 30,4$; $p < 0.001$] [sterkste wiet: $F(1, 916) = 78,4$; $p < 0.001$] en is de interactie tussen jaar en seizoen significant [nederwiet: $F(6, 850) = 3,9$; $p < 0.002$] [sterkste wiet: $F(6, 672) = 5,1$; $p < 0.001$].

Figuur III-9 Vergelijking van de THC-gehaltenes in nederwiet aangeschaft in januari met die aangeschaft in september. Alleen de jaren waarin in zowel januari als in september monsters werden aangeschaft zijn weergegeven.



In de januarimeting van 2009 was het THC-gehalte in nederwietmonsters $15,1 \pm 0,5\%$ (gemiddelde \pm SEM) en in de septembermeting $12,3 \pm 0,4\%$, dit verschil is niet significant. Ook het THC-gehalte in de sterkste wietsoort verschilde niet significant tussen de januari- ($15,7 \pm 0,5\%$; mean \pm SEM) en septembermeting ($14,0 \pm 0,5\%$; mean \pm SEM).

Het THC-gehalte in nederwiet (meest populaire en sterkste variant samen) aangekocht in januari 2010 verschilde wel van dat van de monsters aangekocht in de daaraan voorafgaande september-

meting ($p < 0.05$). Overigens gold dit alleen voor de meest populaire variant ($p < 0.05$). Het THC-gehalte van de sterkste wietvariant aangekocht in januari 2010 verschilde niet significant van dat aangekocht in september 2009.

3.6 Vergelijken van de analyses van drie verschillende laboratoria

Bij de analyse van de cannabismonsters die waren aangeschaft in januari 2009 werden technische problemen geconstateerd. Daarom werd aan twee andere laboratoria in Nederland, Farmalyse in Zaandam en DSM-Resolve in Geleen, gevraagd een contra-expertise uit te voeren. Hiervoor werden in een zestal coffeeshops in totaal negen verschillende (neder)wietmonsters aangeschaft. Van iedere soort werden drie monsters aangeschaft. Ieder laboratorium, Deltalab, DSM-Resolve en Farmalyse, analyseerde één van de drie monsters op het THC-gehalte. De resultaten van deze analyses staan weergegeven in tabel III-6.

Tabel III-6 Resultaten van de analyses van cannabisamples door 3 Nederlandse laboratoria.

Productnaam	Gemiddelde %THC	Laagst gemeten %THC	Hoogst gemeten %THC
Silver	14,8	13,7	16,3
B52	11,9	10,7	12,7
White Widow-1	14,7	13,1	16,8
Bubble Gum-1	14,1	12	15,9
K2	14,4	12,9	16,2
White Widow-2	11,4	9,7	14,1
Bubble Gum-2	16,0	15,2	17,2
White Widow-3	11,5	10,7	12,3
Amnesia Haze	16,2	15,3	16,8
<i>Totaal gemiddelde</i>	<i>13,9</i>	<i>12,6</i>	<i>15,4</i>
<i>s.d.</i>	<i>1,7</i>	<i>1,9</i>	<i>1,7</i>

Het gemiddelde THC gehalte was $14,1 \pm 2,1$; $13,9 \pm 1,9$ en $13,7 \pm 2,7\%$ (gemiddelde \pm s.d.) voor respectievelijk Deltalab, DSM-Resolve en Farmalyse, deze waarden verschilden niet significant van elkaar.

3.7 Vergelijking van de analyseresultaten van DSM-Resolve en Deltalab

In tabel III-7 staan de gemiddelde resultaten van de analyses van (neder)wietmonsters aangekocht in september 2009 weergegeven. Deze monsters werden zowel door DSM-Resolve als het Deltalab geanalyseerd. De gemiddelde THC-gehalten verschilden niet significant van elkaar (Tabel III-7a). In Figuur III-10 worden de resultaten van de THC-analyses van de verschillende duplo's zoals geanalyseerd door DSM-Resolve en Deltalab grafisch met elkaar vergeleken. Ook uit deze figuur blijkt dat er geen systematische verschillen zijn tussen de analyses van het Deltalab en die van DSM-Resolve.

In Tabel III-7b staan de CBD en CBN analyses van dezelfde duplo's weergegeven. Te zien is dat deze waarden significant van elkaar verschillen. DSM-Resolve meet hogere waarden voor CBD en CBN dan het Deltalab.

Tabel III-7a Resultaten van de THC analyses van 87 nederwietmonsters aangeschaft in september 2009 en geanalyseerd door DSM-Resolve en het Deltalab.

Product	(n)	DSM-Resolve % THC (± S.E.M.)	Deltalab % THC (± S.E.M.)	Δ ¹⁾
Nederwiet (popul.)	45	12,9 ± 0,6	11,7 ± 0,6	n.s.
Nederwiet (sterkst)	42	14,4 ± 0,7	13,5 ± 0,6	n.s.
Nederwiet totaal	87	13,6 ± 0,4	12,6 ± 0,4	n.s.

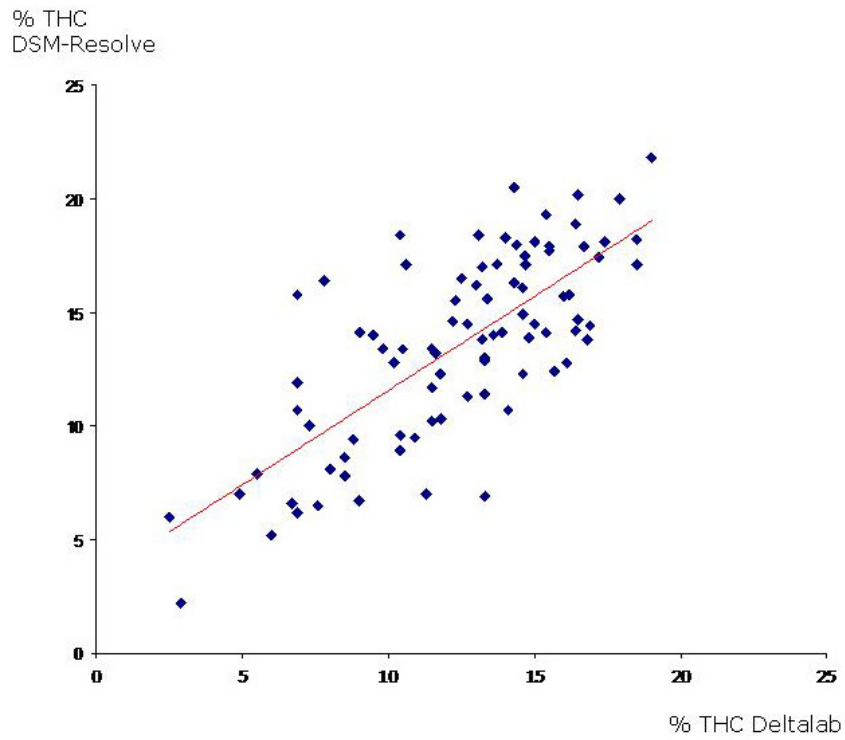
¹⁾ Verschillen tussen beide laboratoria getest met behulp van Student-t test.

Tabel III-7b Resultaten van de CBD- en CBN-analyses van 87 nederwietmonsters aangeschaft in september 2009 en geanalyseerd door DSM-Resolve en het Deltalab.

Product	n	DSM-Resolve Mediaan (laagste - hoogste waarde)	Deltalab Mediaan (laagste - hoogste waarde)	Δ ²⁾
CBD Nederwiet (popul.)	45	0,1 (0,1 - 0,3)	0,0 (0,0 - 0,3)	P < 0.01
CBD Nederwiet (sterkst)	42	0,2 (0,1 - 0,3)	0,2 (0,0 - 0,4)	P < 0.02
CBD Nederwiet totaal	87	0,2 (0,1 - 0,3)	0,1 (0,6 - 0,4)	P < 0.01
CBN Nederwiet (popul.)	45	0,3 (0,1 - 0,7)	0,0 (0,0 - 0,5)	P < 0.01
CBN Nederwiet (sterkst)	42	0,3 (0,1 - 0,8)	0,0 (0,0 - 0,5)	P < 0.01
CBN Nederwiet totaal	87	0,3 (0,1 - 0,8)	0,0 (0,0 - 0,5)	P < 0.01

²⁾ Verschillen tussen beide laboratoria getest met behulp van Mann Whitney U-test

Figuur III-10 Vergelijking van de THC-gehalten van 87 (neder)wietmonsters aangeschaft in september 2009 en geanalyseerd door zowel DSM-Resolve als het Deltalab. De rode lijn is de berekende trendlijn.



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

	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Nederwiet	20,4 ± 0,6 (62)	17,7 ± 0,6 (61)	17,5 ± 0,5 (58)	16,0 ± 0,6 (53)	16,4 ± 0,5 (60)	15,1 ± 0,5 (56)	17,8 ± 0,4 (66)
Geïmporteerde wiet	7,0 ± 0,8 (17)	6,7 ± 0,6 (14)	5,5 ± 0,9 (19)	6,0 ± 0,7 (24)	8,4 ± 1,5 (14)	9,9 ± 0,8 (20)	7,5 ± 0,4 (15)
Nederhasj	39,3 ± 4,1 (12)	26,0 ± 3,4 (16)	33,3 ± 3,3 (19)	29,1 ± 4,0 (14)	27,6 ± 5,0 (10)	32,5 ± 5,2 (17)	32,6 ± 4,7 (16)
Geïmporteerde hasj	18,2 ± 0,8 (53)	16,9 ± 0,9 (55)	18,7 ± 1,0 (44)	13,3 ± 0,9 (42)	16,2 ± 0,8 (59)	17,3 ± 0,7 (52)	19,0 ± 0,9 (56)
Sterkste wiet	21,0 ± 0,7 (46)	19,0 ± 0,5 (49)	18,9 ± 0,6 (48)	16,5 ± 0,7 (47)	17,7 ± 0,5 (49)	15,7 ± 0,5 (50)	17,9 ± 0,5 (49)

	Sept 2003	Sept 2004	Sept 2005	Sept 2006	Sept 2007	Sept 2008	Sept 2009
Nederwiet	14,9 ± 0,6 (49)	15,4 ± 0,5 (49)	16,0 ± 0,5 (49)	16,3 ± 0,7 (48)	15,4 ± 0,5 (45)	13,5 ± 0,5 (49)	12,3 ± 0,4 (91)
Sterkste wiet	14,7 ± 0,6 (43)	15,6 ± 0,5 (49)	16,4 ± 0,5 (49)	17,3 ± 0,7 (48)	16,4 ± 0,5 (46)	14,1 ± 0,5 (46)	14,0 ± 0,5 (83)

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

	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Nederwiet	6,0 ± 0,2 (62)	6,2 ± 0,1 (61)	6,2 ± 0,2 (58)	7,3 ± 0,2 (53)	7,7 ± 0,2 (60)	8,1 ± 0,2 (56)	8,1 ± 0,2 (66)
Geïmporteerde wiet	4,9 ± 0,3 (17)	4,1 ± 0,3 (14)	4,4 ± 0,3 (19)	4,3 ± 0,3 (24)	5,2 ± 0,4 (14)	4,9 ± 0,3 (20)	4,6 ± 0,3 (15)
Nederhasj	12,5 ± 1,9 (12)	8,5 ± 0,9 (16)	15,7 ± 1,7 (19)	17,8 ± 2,2 (14)	25,1 ± 5,5 (10)	20,7 ± 2,9 (17)	17,1 ± 1,6 (16)
Geïmporteerde hasj	6,6 ± 0,2 (53)	6,8 ± 0,3 (55)	7,3 ± 0,3 (44)	7,7 ± 0,4 (42)	8,1 ± 0,2 (59)	8,7 ± 0,3 (52)	9,1 ± 0,4 (56)
Sterkste wiet	6,3 ± 0,2 (46)	6,6 ± 0,2 (49)	7,0 ± 0,2 (48)	8,5 ± 0,3 (47)	9,8 ± 0,4 (49)	10,5 ± 0,3 (50)	10,1 ± 0,3 (49)

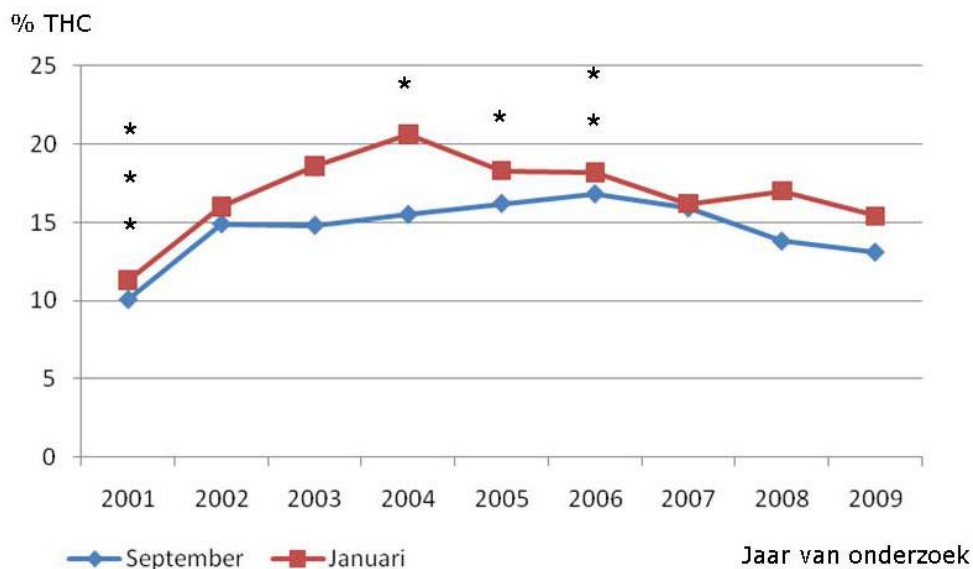
	Sept 2003	Sept 2004	Sept 2005	Sept 2006	Sept 2007	Sept 2008	Sept 2009
Nederwiet	6,3 ± 0,2 (48)	5,9 ± 0,2 (49)	6,3 ± 0,1 (49)	6,8 ± 0,2 (48)	7,5 ± 0,2 (45)	8,1 ± 0,2 (49)	8,2 ± 0,1 (91)
Sterkste wiet	6,5 ± 0,2 (43)	6,6 ± 0,3 (49)	6,7 ± 0,2 (49)	7,7 ± 0,2 (48)	8,7 ± 0,3 (46)	10,1 ± 0,4 (49)	11,0 ± 0,2 (83)

4 Discussie

Sinds 1999 wordt door het DIMS-bureau van het Trimbos-instituut de sterkte van in Nederlandse coffeeshops verkochte cannabisproducten onderzocht. Dit onderzoek vindt plaats in opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport (VWS). Het afgelopen jaar steeg het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet van 15,1% in januari 2009 naar 17,8% in 2010. Het gemiddelde THC-gehalte van nederwiet is sinds het begin van het onderzoek aan veranderingen onderhevig. Aanvankelijk was, ten opzichte van de eerste meting, sprake van een sterke stijging. Deze stijging duurde tot en met 2004. Daarna volgde een geleidelijke daling en de laatste jaren is er sprake van een zekere mate van stabilisatie; het gemiddelde percentage THC in nederwiet ligt ergens tussen de 15 en 20%. Het duidelijkst is dit te zien in Figuur III-5. In de coffeeshop werd steeds gevraagd naar de meest verkochte nederwiet en naar de sterkste wiet. In de praktijk blijkt dat het gemiddelde THC-gehalte van die sterkste wiet, dat wil zeggen die wietsoort die door de klanten of coffeeshopeigenaar subjectief als sterkste ervaren wordt, niet afwijkt van de sterkte van de meest populaire nederwietvarianten. Wel zijn die "sterkere" wietsoorten duurder.

Sinds 2001 worden ieder jaar in september dezelfde 50 coffeeshops die eerder dat jaar in januari waren bezocht nog eens bezocht. Dit gebeurde om te bepalen of het gemiddelde THC percentage mogelijk onderhevig is aan seizoensinvloeden. De nederwiet (meest populair en sterkste samen) aangekocht in januari 2009 bevatte gemiddeld 15,4% THC, terwijl de nederwiet aangekocht in september gemiddeld 13,1% THC bevatte. Dit verschil is niet significant. Door de jaren heen lag het gemiddelde THC percentage van de (neder)wietmonsters die werden aangeschaft in januari gemiddeld hoger dan die welke werden aangeschaft in september, maar vaak was het verschil niet significant (Zie Figuur IV-1). Een mogelijke verklaring voor het verschil kan zijn dat cannabis in de zomer sneller geoogst wordt dan in de winter en ook sneller verkocht via de coffeeshop, mogelijk vanwege een grotere vraag in de zomermaanden.

Figuur IV-1 Vergelijking van het gemiddelde THC-gehalte in (neder)wiet aangekocht in januari of in september. Weergegeven zijn de gezamenlijke gemiddelden van zowel de meest populaire als meest sterke variant.



* P < 0.05; ** P < 0.01; ***p < 0.001

De gemiddelde prijs die betaald moest worden voor een gram wiet is het afgelopen jaar niet verder gestegen (€8,13 in 2009 versus €8,12 in 2010). Dit is opmerkelijk omdat in de periode 2007 tot en

met 2009 de gemiddelde prijs voor een gram nederwiet met 33% was gestegen (en voor de verondersteld sterkste soorten zelfs met 50%). Er lijkt dus een einde te zijn gekomen aan de prijsstijging van de afgelopen jaren voor wat betreft nederwiet.

Het vergelijken van analyseresultaten van cannabis van verschillende laboratoria kan op verschillende manieren worden uitgevoerd. Iedere analyse beoordeelt daarbij iets anders. Om alleen de chemische analyse te vergelijken, zou je een cannabismonster in één laboratorium moeten homogeniseren, het product vervolgens in drie porties verdelen en dat in verschillende laboratoria laten analyseren. Op deze manier beoordeel je of de apparatuur in die verschillende laboratoria hetzelfde meet. Bij onze vergelijking hebben we ervoor gekozen om verschillende samples van één soort in verschillende laboratoria te laten analyseren. Dat betekent dat er verschillen kunnen optreden in diverse stadia van het analyseproces. Op de eerste plaats in het monster zelf. Wanneer je een bepaald type cannabis koopt, weet je niet of het uit dezelfde batch komt; het product kan afkomstig zijn van verschillende kweken, en zelfs van verschillende kwekers. Je kunt dat, wanneer je cannabis koopt in de coffeeshop, niet controleren. Ook wanneer het product wel afkomstig zou zijn van dezelfde kweker en van dezelfde kweek, dan nog is het niet zeker of er in de bloemtoppen van twee verschillende planten, of zelfs in verschillende bloemtoppen van één plant wel dezelfde hoeveelheid THC zit. Omdat het hier een biologisch product betreft zullen er altijd (kleine) verschillen optreden. Die verschillen zullen het kleinst zijn wanneer de planten op exact dezelfde wijze worden gekweekt, zoals dat bijvoorbeeld gebeurt voor de medicinale cannabis. Een volgende stap in het analyseproces waarbij verschillen kunnen optreden is bij het homogeniseren en voorbereiden van het monster. Zo worden bijvoorbeeld takjes en zaden verwijderd, maar ook dat is een subjectief proces. De laatste stap is dan de analyse zelf. Omdat THC niet als zodanig in de plant (en ook niet in het homogenaat) voorkomt, kan ook die laatste stap tussen verschillende laboratoria verschillen. In 2009 hebben wij triplo's van negen cannabismonsters in drie verschillende laboratoria laten analyseren. De analyseresultaten van de drie laboratoria lagen niet ver uit elkaar. De verschillen tussen de gemiddelde resultaten van het THC-gehalte van de negen wietsamples gemeten in drie laboratoria (Deltalab $14,1 \pm 2,1$; DSM-Resolve $13,9 \pm 1,9$; Farmalyse $13,7 \pm 2,7\%$) waren niet significant. Zoals gezegd, is niet bekend in hoeverre de waarden van de samples binnen één soort uit elkaar liggen. Om daarop een antwoord te krijgen zullen we in één van de volgende onderzoeken een dergelijke vergelijking doen, door de samples dan in één laboratorium laten analyseren.

Tot en met 2009 werden de analyses voor dit onderzoek uitgevoerd door het Deltalab in Poortugaal. Vanaf 2010 worden de analyses uitgevoerd door DSM-Resolve in Geleen. Om de toekomstige analyseresultaten van DSM-Resolve te kunnen vergelijken met die welke in de afgelopen tien jaar zijn gedaan door het Deltalab was het noodzakelijk de analyseresultaten van beide laboratoria te vergelijken. Bij deze overgang was het van belang dat er op dezelfde manier geanalyseerd werd en dat ook de resultaten vergelijkbaar zijn. In september 2009 werden daarom in de coffeeshops van een bepaalde soort steeds twee zakjes gekocht waarvan er één door het Deltalab en één door DSM-Resolve werd geanalyseerd. Vergelijking van de resultaten liet zien dat beide laboratoria gemiddeld dezelfde percentages THC meten. De resultaten van de THC-metingen van beide laboratoria zijn vergelijkbaar. Wel rapporteerde DSM-Resolve gemiddeld hogere percentages CBD en CBN.

Lange tijd werd gedacht dat cannabis, en misschien meer specifiek THC, niet of nauwelijks verslavend zou zijn. Algemeen wordt aangenomen dat (een deel van) de "belonende" werking van verslavende stoffen tot stand komt door de afgifte van de neurotransmitter dopamine in een bepaald deel van de hersenen, het striatum⁹. Verhoogde afgifte van dopamine in dat gebied van de hersenen van mensen is gevonden na toediening van amfetamine, cocaine, alcohol en nicotine. In dierstudies waren er al aanwijzingen dat THC waarschijnlijk ook een soortgelijk effect heeft. Afgelopen jaar is ook in de mens aangetoond dat THC een dergelijke verhoging van de dopamine afgifte veroorzaakt (Bossong e.a., 2009). Wat dat betreft lijkt THC en dus cannabis meer op andere verslavende stoffen dan tot nu toe gedacht.

Mogelijke gezondheidsrisico's van cannabis worden voor een deel toegeschreven aan de THC die het bevat. Steeds meer lijkt het erop dat niet alleen de aanwezigheid van THC, maar ook de afwezigheid van CBD een rol speelt bij het gezondheidsrisico van cannabis; met name daar waar het

⁹ Meer specifiek gaat het om de Nucleus Accumbens, een gebied in het striatum.

gaat om het opwekken van (acute) psychotische effecten (Fielding and Morrison, 2010). De in de coffeeshop aangekochte nederwiet heeft lage tot zeer lage CBD-gehalten. Geïmporteerde hasj en geïmporteerde wiet bevatten veel meer CBD. Het zou dus kunnen dat het roken van buitenlandse wiet en hasj minder risico's met zich meebrengt dan het roken van nederwiet. Er zijn overigens ook nederwiesoorten die meer CBD bevatten. Misschien is het mogelijk dat in de toekomst coffeeshops hiermee rekening kunnen houden bij hun voorlichtingsboodschap of het inkopen van hun producten. In hoeverre CBD echter daadwerkelijk een aantal van de ongewenste effecten van THC kan tegengaan zal de komende jaren eerst verder moeten worden onderzocht.

5 Conclusies

- ✱ Het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet is van 1999 tot 2004 sterk gestegen. Inmiddels is er een einde gekomen aan die stijging en is sprake van een stabilisering van het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet van tussen de 15 en 20%.
- ✱ Het gemiddelde THC-gehalte in de meest populaire en sterkste nederwiet is het afgelopen jaar licht gestegen.
- ✱ Het gemiddelde THC-gehalte in geïmporteerde wiet daalde ten opzichte van 2009, voor nederhasj en geïmporteerde hasj bleven de gemiddelde THC-gehalten gelijk ten opzichte van vorig jaar.
- ✱ Het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet is hoger dan in geïmporteerde wiet. Nederwiet wordt veel meer verkocht in de coffeeshop dan geïmporteerde wiet. In veel coffeeshops is geen geïmporteerde wiet (meer) te koop.
- ✱ De prijsstijging die tussen 2007 en 2009 werden geconstateerd voor de populairste- en sterkste (neder)wietvarianten, heeft het afgelopen jaar niet doorgezet.
- ✱ Wiet bevat over het algemeen minder cannabidiol dan hasj. Nederwiet bevat ook minder cannabidiol dan wiet die wordt geïmporteerd uit het buitenland.
- ✱ Er is steeds sterker bewijs dat cannabidiol eigenschappen heeft die bepaalde negatieve effecten van THC (zoals risico op psychose en mogelijk zelfs verslaving) tegengaan.

6 Summary

The policy on cannabis use in The Netherlands is substantially different from that in many other countries. It is based on the idea that separating the markets for hard drugs and soft drugs prevents soft drug users to resort to hard drug use. Over the years so-called coffeeshops emerged. Coffeeshops are alcohol free establishments where the selling and the use of soft drugs is not prosecuted, provided certain conditions are met. Many of the cannabis products sold in these coffeeshops originate from Dutch-grown grass called 'nederwiet'. Critics of the Dutch drug policy have claimed that the THC-content of nederwiet has increased drastically over the last decades. However, the THC-content of cannabis products as sold in coffeeshops had not systematically been tested. On request of the Ministries of Health and Justice, the potency of cannabis products as sold in coffeeshops in The Netherlands has been investigated since 1999.

Δ^9 -Tetrahydrocannabinol (THC) is the main psychoactive compound in marihuana and hashish. The aim of this study is to investigate the concentration of THC in marihuana and hash as sold in Dutch coffeeshops. In addition it was studied whether there are differences between the cannabis products originating from Dutch grown hemp (nederwiet) and those derived from imported hemp. It is the tenth year that this study has been performed. Apart from THC, the content of two other cannabinoids, cannabidiol (CBD) and cannabinol (CBN), has been studied.

The names and addresses of 50 Dutch coffeeshops were randomly selected. For the purpose of this study, 66 samples of nederwiet (Sinsemilla), 15 samples of imported marihuana, 16 samples of Dutch hash and 56 samples of hash prepared from imported marihuana were anonymously bought in the selected coffeeshops. In addition, 49 samples of the most potent (herbal) marihuana product available in the coffeeshop, were bought¹⁰. As a rule samples of 1 gram were bought.

The average THC-content of all the marihuana samples together¹¹ was 16,7% and that of the hash-samples 22,0%. The average THC-content of nederwiet (17,8%) was significantly higher than that of the imported marihuana (7,5%). Hash derived from Dutch hemp contained more THC (32,6%) than hash originating from foreign cannabis (19,0%). The average THC-percentage of nederwiet was higher in 2010 than in 2009 (17,8 vs. 15,1%). The THC-percentage in foreign marihuana was significantly lower than the year before (9,9% in 2009 vs 7,5% in 2010). The average THC-percentage of the marihuana samples that were bought as most potent (17,9%) did not differ from that of the most popular varieties of nederwiet. Nederwiet contains significantly less CBD than imported marihuana.

Prices that had to be paid for foreign marihuana were lower than those for any of the other cannabis products. The prices of nederhasj were higher. The average price for a gram nederwiet increased from 2007 to 2009 (up to 50%), but last year prices remained at the level of 2009.

¹⁰ Most potent as indicated by the coffeeshop personnel.

¹¹ This is not corrected for in terms of relative contribution of number of foreign or Dutch samples.

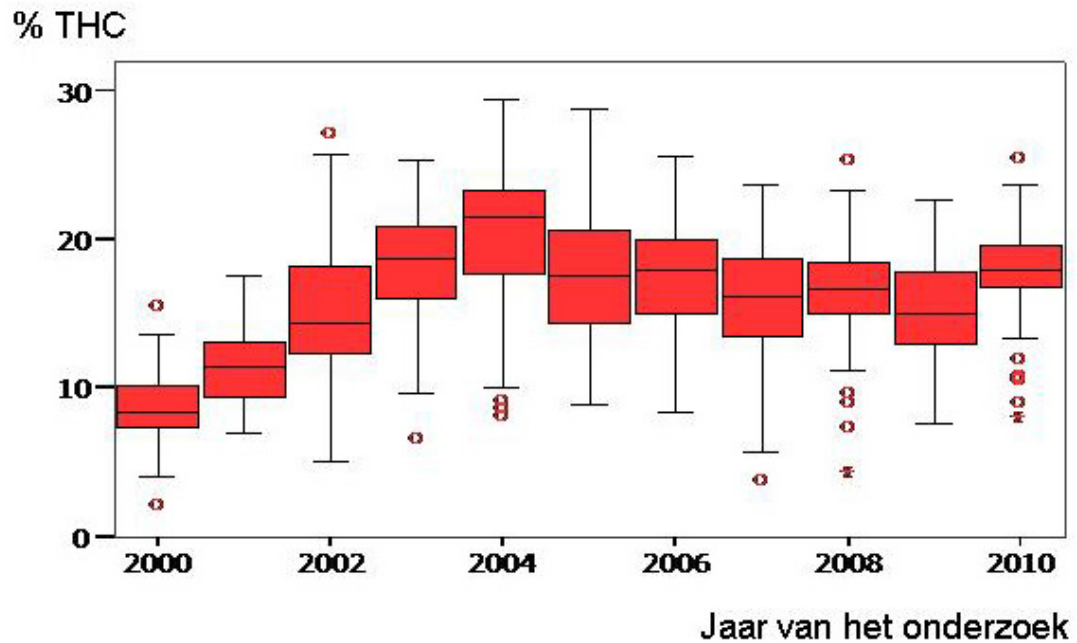
6 Referenties

- Bhattacharyya S, Morrison PD, Fusar-Poli P, Martin-Santos R, Borgwardt S, Winton-Brown T, Nosarti C, O' Carroll CM, Seal M, Allen P, Mehta MA, Stone JM, Tunstall N, Giampietro V, Kapur S, Murray RM, Zuardi AW, Crippa JA, Atakan Z, McGuire PK. (2010) Opposite effects of delta-9-tetrahydrocannabinol and cannabidiol on human brain function and psychopathology. *Neuropsychopharmacology*. 35(3): 764-74.
- Bieleman, B., Beelen, A., Nijkamp, R. and de Bie, E. 2008. Coffeeshops in the Netherlands 2007. Den Haag, Uitgave WODC, Ministerie van Justitie.
- Bosson, M.G., van Berckel, B.N., Boellaard, R., Zuurman, L., Schuit, R.C., Windhorst, A.D., van Gerven, J.M., Ramsey, N.F., Lammertsma, A.A., Kahn, R.S. (2009) Delta 9-tetrahydrocannabinol induces dopamine release in the human striatum. *Neuropsychopharmacology*. 34(3):759-66.
- CAM, 2008. Risicoschatting cannabis 2008. Bilthoven, December 2008. http://www.rivm.nl/bibliotheek/digitaaldepot/CAM_risicoschattingsrapport_cannabis_2008.pdf. Laatst bezocht: 1 augustus 2009.
- Di Forti, M., Morgan C, Dazzan P, Pariante C, Mondelli V, Marques TR, Handley R, Luzi S, Russo M, Paparelli A, Butt A, Stilo SA, Wiffen B, Powell J, Murray RM. (2009). High-potency cannabis and the risk of psychosis. *Br J Psychiatry*. Dec; 195(6):488-91.
- EISOhly, M.A., Ross, S.A., Mehmedic, Z., Arafat, R., Yi, B., Banahan, B.F., III, 2000. Potency trends of delta9-THC and other cannabinoids in confiscated marijuana from 1980-1997. *J. Forensic Sci.* 45, 24-30.
- EISOhly, M.A., Slade, D., 2005. Chemical constituents of marijuana: the complex mixture of natural cannabinoids. *Life Sci.* 78, 539-548.
- Fielding, A and Morrison, P. (2010) Skunk's dark side. *New Scientist*, vol. 205, issue 2744, 22-23.
- Grotenhermen, F., 1999. [The effects of cannabis and THC] 14. *Forsch. Komplementarmed.* 6 Suppl 3, 7-11.
- King, L.A., Carpentier, C., Griffiths, P., 2004. An overview of cannabis potency in Europe. *EMCDDA Insights*, 6. 2004, Lisboa. EMCDDA, European Publications Office. ISBN 92-9-9168-184-9.
- Long LE, Chesworth R, Huang XF, McGregor IS, Arnold JC, Karl T. (2009) A behavioural comparison of acute and chronic Delta9-tetrahydrocannabinol and cannabidiol in C57BL/6JArc mice. *Int J Neuropsychopharmacol.* 2009 Sep 29:1-16.
- Chesworth R, Huang XF, McGregor IS, Arnold JC, Karl T. (2009) A behavioural comparison of acute and chronic Delta9-tetrahydrocannabinol and cannabidiol in C57BL/6JArc mice. *Int J Neuropsychopharmacol.* 2009 Sep 29:1-16. [Epub ahead of print]
- Mechoulam, R., Peters, M., Murillo-Rodriguez, E., Hanus, L. 2007. Cannabidiol-recent advances. *Chem. Biodivers.* 4, 1678-1692.
- Mechoulam, R., Parker, L.A., Gallily, R., 2002. Cannabidiol: an overview of some pharmacological aspects. *J Clin Pharmacol.* 42, 11S-19S.
- Mehmedic Z, Chandra S, Slade D, Denham H, Foster S, Patel AS, Ross SA, Khan IA, Elsohly MA. (2010) Potency Trends of Delta(9)-THC and Other Cannabinoids in Confiscated Cannabis Preparations from 1993 to 2008 *J Forensic Sci.* 2010 May 4. [Epub ahead of print]

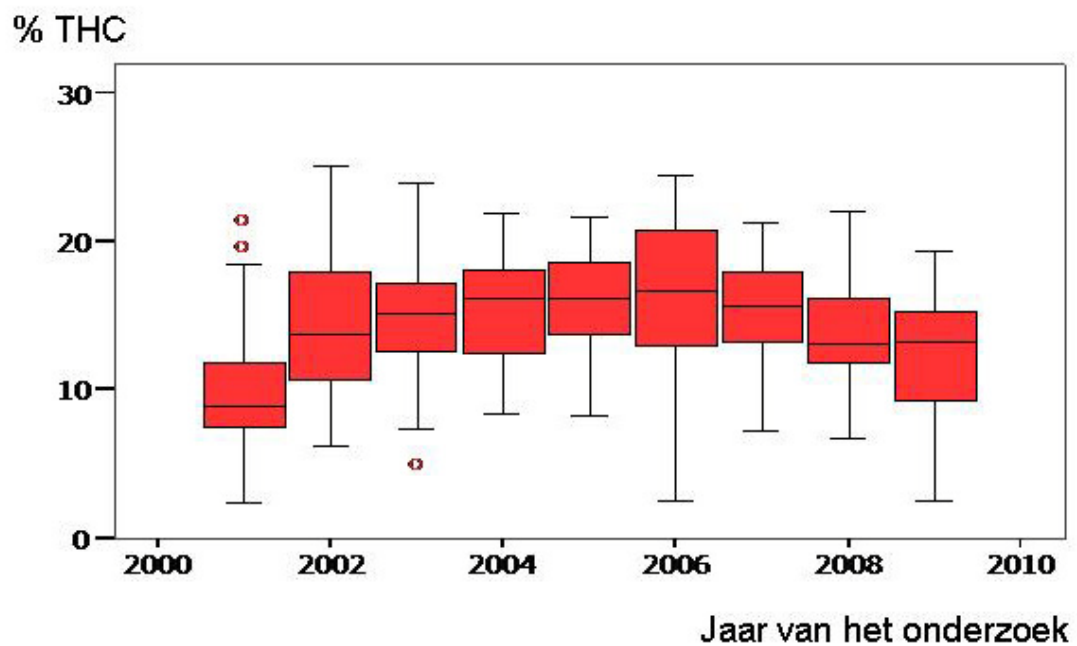
- Moore, T., Zammit, S., Lingford-Hughes, A., Barnes, T., Jones, P., Burke, M., Lewis, G. 2007. Cannabis use and risk of psychotic or affective mental health outcomes: a systematic review. *Lancet* 370, 319-328.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J., and Goldschmidt, H. 2006. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2005-2006). AU0299. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J., and Goldschmidt, H. 2007. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2006-2007). AF0768. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Planije, M., Rigter, S., Hoek, J., and Mostert, L. 2000. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops. Au151. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Planije, M., Rigter, S., Hoek, J., and Mostert, L. 2001. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2000-2001). Au172. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Pijlman, F., Rigter, S., Hoek, J., and Mostert, L. 2002. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2001-2002). Au0207. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Pijlman, F., Rigter, S., Hoek, J., and Mostert, L. 2003. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2002-2003). Au0243. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., and Hoek, J. 2004. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2003-2004). AF 0531. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., and Hoek, J. 2005. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2004-2005). AF 0622. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Niesink, R., Rigter, S., Hoek, J., and Goldschmidt, H. 2008. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2007-2008). AF0829. Utrecht, Trimbos-instituut.
- 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., and Niesink, R., 2009. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops 2008-2009. AF0894. Utrecht, Trimbos-instituut.
- Ross, S., ElSohly, 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.
- Rumbelow and Lambert, 2009. Skunk: "Kids think the strong stuff is the best stuff". *The Times (UK)*, Mon, 16 Mar 2009. (In dit artikel wordt Prof. DiForti gerefereerd n.a.v. haar onderzoek naar de effecten van cannabis met een hoog THC-gehalte.)
- Russo, E., Guy, G. 2006. A tale of two cannabinoids: the therapeutic rationale for combining tetrahydrocannabinol and cannabidiol. *Med Hypotheses* 66, 234-246.
- Scuderi, C., Filippis, D.D., Iuvone, T., Blasio, A., Steardo, A., Esposito, G., 2009. Cannabidiol in medicine: a review of its therapeutic potential in CNS disorders. *Phytother. Res.* 23, 597-602.
- Zuardi, A., Crippa, J., Hallak, J., Moreira, F., Guimaraes, F. 2006. Cannabidiol, a Cannabis sativa constituent, as an antipsychotic drug. *Braz. Med Biol. Es.* 39, 421-429.
- Zuardi, A.W., 2008. Cannabidiol: from an inactive cannabinoid to a drug with wide spectrum of action. *Rev. Bras. Psiquiatr.* 30, 271-280.

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

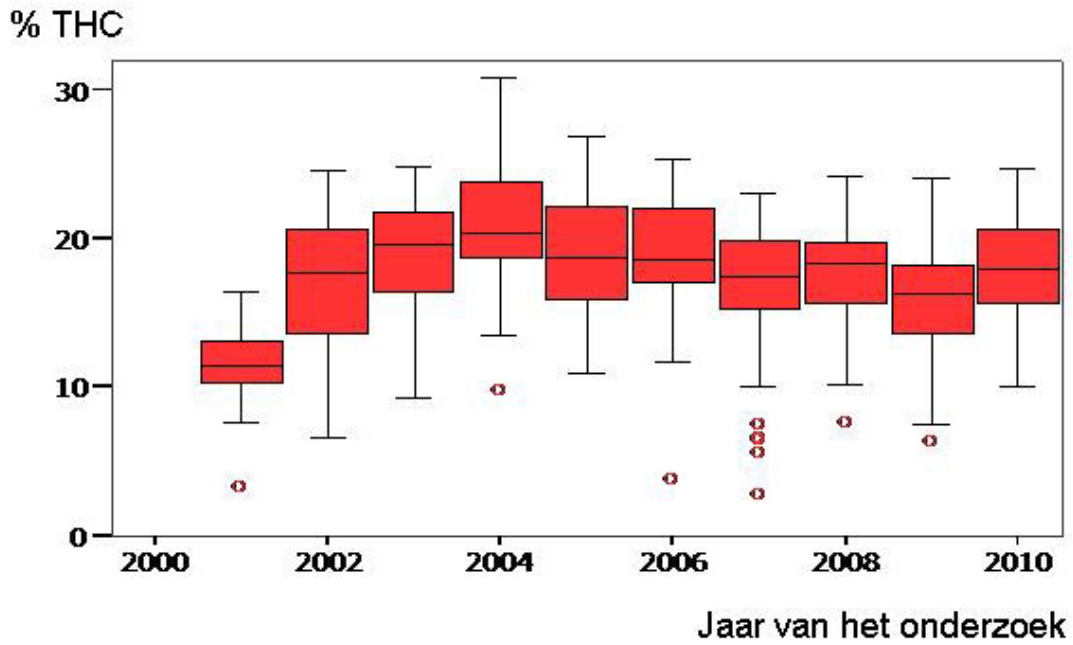
Figuur A-1a Boxplots van de concentraties THC in de meest populaire nederwiet aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2010.



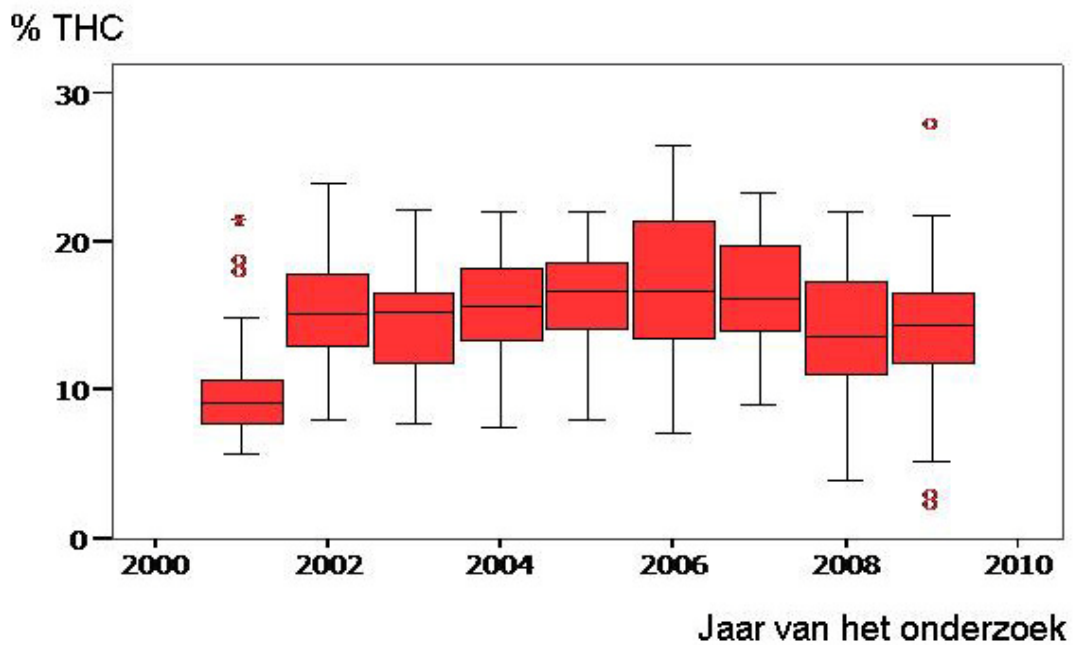
Figuur A-1b Boxplots van de concentraties THC in de meest populaire nederwiet aangekocht in september 2001 tot en met september 2009.



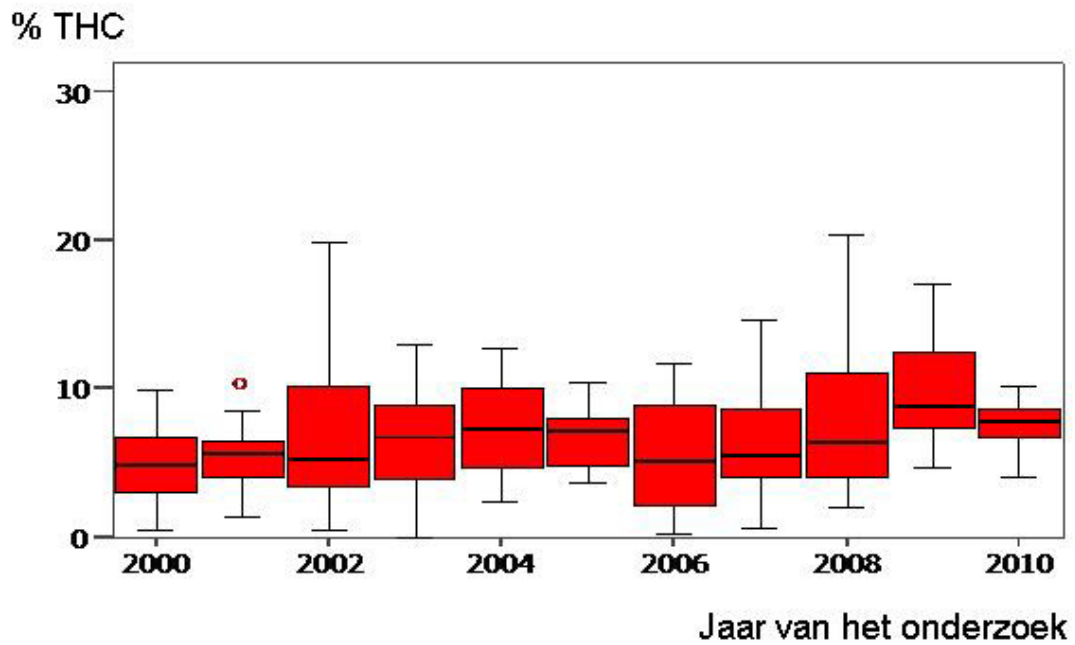
Figuur A-2a Boxplots van de concentraties THC in de sterkste wietsoort aangekocht in januari 2001 tot en met januari 2010.



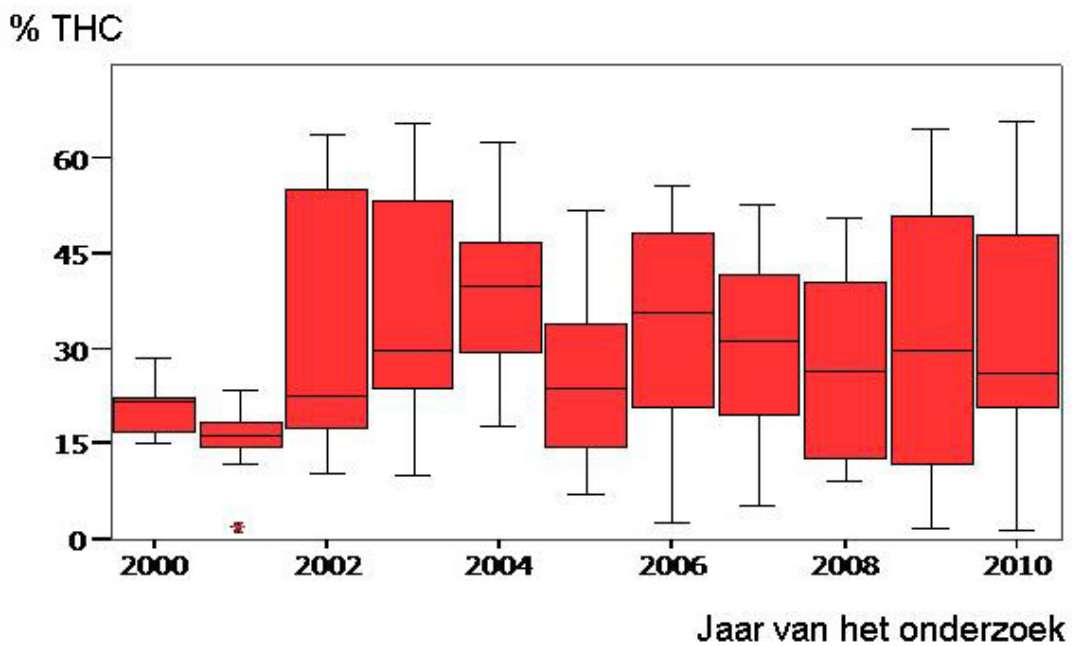
Figuur A-2b Boxplots van de concentraties THC in de sterkste wietsoort aangekocht in september 2001 tot en met september 2009.



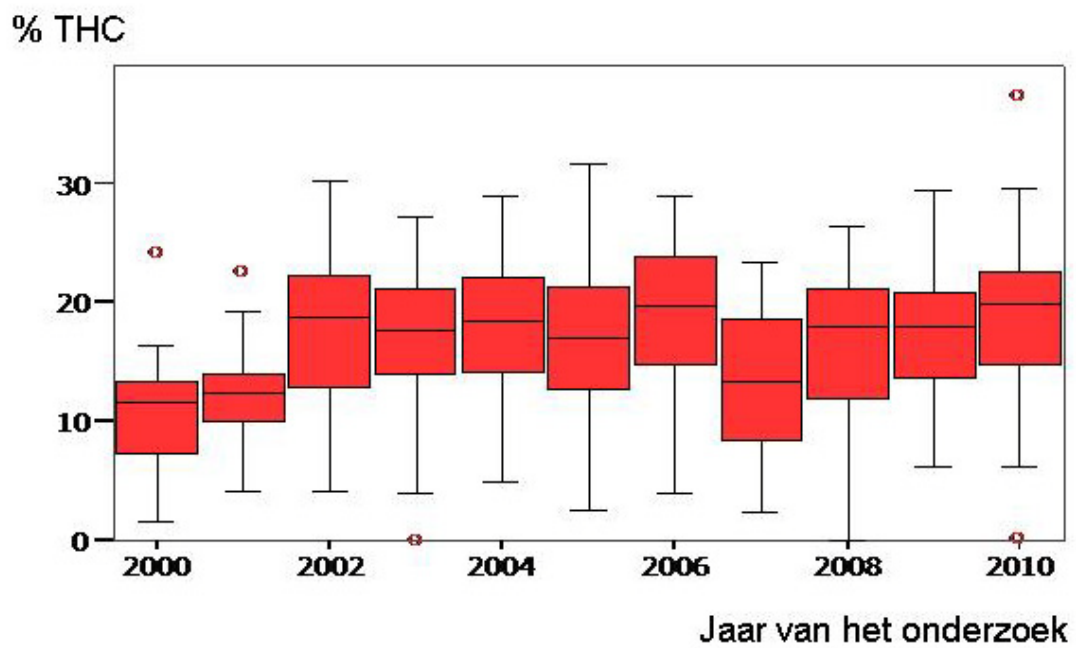
Figuur A-3 Boxplots van de concentraties THC in geïmporteerde wiet aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2010.



Figuur A-4 Boxplots van de concentraties THC in hasj gemaakt van nederwiet (nederhasj) aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2010.



Figuur A-5 Boxplots van de concentraties THC in geïmporteerde hasj aangekocht in januari 2000 tot en met januari 2010.





Jaarlijks wordt door het Trimbos-instituut de sterkte van cannabisproducten zoals verkocht in coffeeshops bepaald. Sinds enkele jaren is sprake van een stabilisering van het THC-gehalte in nederwiet.

Lange tijd ging men er van uit dat alleen het THC-gehalte bepalend is voor de werking en de risico's van cannabis. De laatste jaren zijn er echter steeds meer aanwijzingen dat een andere stof die in de cannabisplant voorkomt, cannabidiol (CBD), een aan THC tegengestelde werking van THC heeft. Het zou kunnen zijn dat cannabis met een hogere CBD/THC-verhouding minder risico's met zich meebrengt.