

THC-concentraties in nederwiet in Neder- landse coffeeshops (2002 Extra)

Dit rapport moet worden beschouwd als een intern rapport. In overleg met het ministerie van VWS is besloten de resultaten integraal op te nemen in het rapport over de meting 2002-2003.

R.J.M. Niesink
S. Rigter
F.T.A. Pijlman

J. Hoek
L. Mostert

Trimbos-instituut, Utrecht
Programma drugsmonitoring
Maart 2003

Prijs: € 10,- inclusief verzendkosten
Bestelnummer: AU 0230

Colofon

Opdrachgever/Financier
Ministerie van VWS
WODC, Ministerie van Justitie

Projectuitvoering
S. Rigter

Statistische analyses
Dr. R.J.M. Niesink

Chemische analyses
Deltalab:
J. Hoek
Dr. L.J. Mostert

Projectleiding
Dr. R.J.M. Niesink

THC-concentraties in
Nederwiet in Nederlandse coffeeshops (2002extra).
Niesink, R.J.M. e.a. - Trimbos-instituut.
ISBN 90-5253-430-6

© 2003, 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 de Afdeling Verslavingszorg van de Directie GVM van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en het Wetenschappelijk Onderzoeks-, en Documentatiecentrum (WODC) van het Ministerie van Justitie wordt jaarlijks, in de maanden december en januari, onderzoek gedaan naar de percentages THC in cannabisproducten zoals die verkocht worden in Nederlandse coffeeshops. Naar aanleiding van de resultaten uit de eerste twee onderzoeken werd de frequentie van de meting van het THC-gehalte verhoogd. Het Trimbos-instituut werd verzocht ook deze extra analyses uit te voeren. In dit rapport worden de resultaten van de tweede 'extra' bemonstering besproken.

Voor het onderzoek zijn in september 2002 in vijftig coffeeshops in Nederland nederwietmonsters aangeschaft. De monsters werden wederom in het Deltalab geanalyseerd op het percentage THC.

Het onderzoek is uitgevoerd door medewerkers van het Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS) van het Trimbos-instituut onder leiding van Dr. R.J.M. Niesink. De heer S. Rigter coördineerde de aankoop en registratie van de cannabismonsters.

Onze dank gaat uit naar iedereen die op welke wijze dan ook heeft meegewerkt aan dit onderzoek: de begeleiding door de contactpersonen van de Ministeries van Volksgezondheid en Justitie, de medewerkers die hebben geholpen bij het aanschaffen van de monsters, de eigenaars/beheerders van de bezochte coffeeshops, de medewerkers van het Deltalaboratorium en de collega's die de concept-tekst van dit rapport kritisch hebben doorgelezen.

Utrecht, maart 2003

THC-concentraties in nederwiet in Nederlandse coffeeshops (2002 Extra)

Inhoudsopgave

Samenvatting	7	
1	Inleiding	9
1.1	De geschiedenis van cannabis	9
1.2	De cannabisplant, <i>Cannabis sativa</i> L.	10
1.3	Marihuana, wiet en hasj	12
1.4	Nederwiet	13
1.5	THC-concentraties in cannabis	15
1.6	Cannabis en gezondheidsschade	20
1.7	De bepaling van cannabinoiden	20
1.8	Internationale validering	20
2	Opzet en uitvoering van het onderzoek	23
2.1	Monstername	23
2.2	Chemische analyse	23
2.3	Verwerking van de gegevens	25
3	Resultaten	27
3.1	Gewichten en aankooprijzen	28
3.2	Percentages THC, CBD en CBN	29
3.3	Correlaties tussen prijs en sterkte	31
3.4	Vergelijking van de resultaten met die van de vorige extra steekproef en overige steekproeven	31
3.5	De 'sterkste' wietsoorten	32
4	Discussie en conclusies	33
Referenties	29	
Verklarende woordenlijst	31	

Samenvatting

Voor de vijfde maal heeft het Trimbos-instituut in opdracht van de ministeries van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en Justitie onderzoek uitgevoerd naar het THC-gehalte van cannabis. Het THC-gehalte bepaalt de invloed van de psychoactieve effecten van cannabis op de gebruiker. Uit dit onderzoek blijkt dat de gemiddelde sterkte van nederwiet sinds het begin van de metingen is toegenomen. Uit buitenlands onderzoek is bekend dat THC-gehalten kunnen variëren. De frequentie van de meting van het THC-gehalte in nederwietmonsters is daarom verhoogd naar tweemaal per jaar. Hierdoor kan sneller duidelijkheid ontstaan of de eerder gevonden verhogingen werden veroorzaakt door incidentele uitschieters of dat sprake is van een voortgaande trend. Tevens kan worden nagegaan of het seizoen waarin de cannabis wordt gekweekt invloed heeft op het THC-gehalte.

De metingen naar THC concentraties in nederwiet zijn nu vijf keer op vergelijkbare wijze uitgevoerd. De gegevens uit het huidige onderzoek duiden erop dat er wat betreft de sterkte van nederwiet duidelijk sprake is van een toename van het gemiddelde THC-gehalte. In de eerste meting met monsters uit 1999 was het gemiddelde THC-gehalte in nederwiet nog 8,6%, inmiddels ligt dat gemiddelde rond de 15%.

De gemiddelde THC-concentratie in nederwiet is aan het eind van de zomer lager dan in de winter. Wel is ten opzichte van de vorige 'zomer' steekproef sprake van een stijging van de gemiddelde THC-concentratie.

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken kan geconcludeerd worden dat sprake is van een structurele toename binnen een korte tijdspanne van enkele jaren. Niet bekend is welke effecten een verhoogd THC-gehalte hebben op de individuele gebruiker of de gezondheid. Inmiddels is door het ministerie van VWS ander onderzoek in gang gezet om ook hierop een antwoord te krijgen.

1 Inleiding

Sinds 1999 wordt door het Trimbos-instituut in opdracht van de ministeries van Volksgezondheid Welzijn en Sport (VWS) en Justitie, in casu het Wetenschappelijk Onderzoeks en Documentatie Centrum (WODC), de sterkte van cannabisproducten gemeten zoals deze worden verkocht in Nederlandse coffeeshops. Nederland is daarmee het enige land dat de sterkte van cannabis, zoals deze door gebruikers wordt geconsumeerd, in kaart brengt. In het buitenland, met name in de Verenigde Staten, wordt wel al jaren de sterkte van in beslaggenomen cannabisproducten gemeten. Eind jaren negentig ontstond commotie over vermeende extreme sterkte van cannabisproducten in Nederland. De sterkte van nederwiet zou in de tweede helft van de jaren negentig extreem zijn toegenomen. Om dit te onderzoeken werd begonnen met het monitoren van de THC-gehalten in geïmporteerde wiet (buitenlandse wiet), in Nederland gekweekte wiet (nederwiet), en hasj (gekweekt en geïmporteerd). De eerste steekproef werd genomen in de winter van 1999/2000 (Niesink, e.a., 2000). Daarna is ieder jaar in de maanden januari en februari opnieuw een steekproef genomen. Sinds 2001 worden behalve in de maanden december en januari, ook in september cannabismonsters aangeschaft. Dit wordt gedaan om te onderzoeken of er, wat betreft de sterkte, mogelijk sprake is van seizoensinvloeden. Bij de monsternamen van september wordt slechts één soort cannabisproduct, de nederwiet, onderzocht. De hier gepresenteerde gegevens zijn afkomstig van de vijfde steekproef, de tweede 'extra' meting. De cannabisproducten hiervoor werden aangekocht in september 2002.

1.1 De geschiedenis van cannabis

Oorsprong

Cannabis komt tegenwoordig verspreid over de hele wereld voor. Oorspronkelijk groeide de plant alleen in Centraal Azië, de regio ten noorden van Afghanistan en Zuid Siberie. Omdat het in dit gebied de enige vezelplant was heeft het zich daar in de verre Oudheid reeds ontwikkeld tot een van belangrijkste technische gewassen. Natuurlijke, maar vooral ook culturele factoren, hebben bijgedragen aan de verspreiding van de plant over alle continenten.

China

Hoewel er in de oude Chinese literatuur vele aanwijzingen zijn dat cannabis, behalve als vezel, werd gebruikt voor medische en sacrale doeleinden heeft het in het oude China sociaal gezien nooit de status bereikt die het later kreeg in het Midden Oosten en India. Aangenomen wordt dat de Confuciaanse levensstijl wijdverbreid gebruik van cannabis tegenhield. De onvoorspelbare effecten van cannabis zouden kunnen leiden tot on-Confuciaans gedrag. Opium dat een sterk verdovende werking heeft was sociaal meer geaccepteerd.

Europa

In tegenstelling tot China heeft het sociaal gebruik van cannabis in India altijd een belangrijke plaats ingenomen. Vanuit India heeft het gebruik van cannabis zich verspreid over de rest van Zuidoost-Azië (Cambodja, Thailand, Laos, Vietnam) waar het voor medische, culinaire, recreatieve en sacrale toepassingen werd gebruikt. De eerste aanwijzingen voor gebruik van cannabis in Europa dateren van enkele eeuwen voor het begin van onze jaartelling. Het betreft de aanwezigheid van hennepzaden in oude opgravingen in Roemenië en in de Kaukasus. Verschillende literaire en archeologische bronnen wijzen op ritueel gebruik van cannabis in prehistorisch Europa en Azië. Pollen van cannabis en

kleding van cannabisvezels zijn ook aangetroffen in oude Egyptische koningsgraven.

Het gebruik van cannabis zou onder mystieke islamitische ordes zoals de Soefies een belangrijke rol hebben gespeeld. Moderne Soefies ontkennen dit. Misschien omdat het gebruik van cannabis in onze tijd in een kwaad daglicht is komen te staan. Het is echter zeker dat recreatief cannabisgebruik al heel lang in traditionele islamitische landen plaatsvindt. Ook de verspreiding van cannabisgebruik naar landen ten zuiden van de Sahara vond deels plaats door verhuizing van moslimmigranten vanuit Noord-Afrika.

Europa

Sinds de Middeleeuwen is hennep in Europa economisch gezien eeuwenlang van onschatbare waarde geweest. Hennepvezel werd gebruikt voor kleding, maar ook voor touwen en zeilen voor de scheepvaart en ook de netten die in de visserij werden gebruikt waren gemaakt van hennepvezel. Naast gebruik voor vezels had hennep, en met name hennepzaad, ook een aantal medische toepassingen. In de 17^e eeuw was cannabis een veelgebruikt medicijn in Europa en waren overal cannabiszaden, bladeren, sappen en extracten te koop voor geneeskundige toepassingen. Van recreatief gebruik van cannabis in West Europa en de Verenigde Staten is pas sprake in de 19^e eeuw. Het wijdverspreid gebruik van cannabis voor recreatieve doeleinden begon in Europa echter pas in de jaren zestig van de vorige eeuw. Recreatief gebruik van cannabis werd in de jaren vijftig vanuit Amerika in Nederland geïntroduceerd.

Economie

1.2 De cannabisplant, *Cannabis Sativa* L

Cannabis sativa

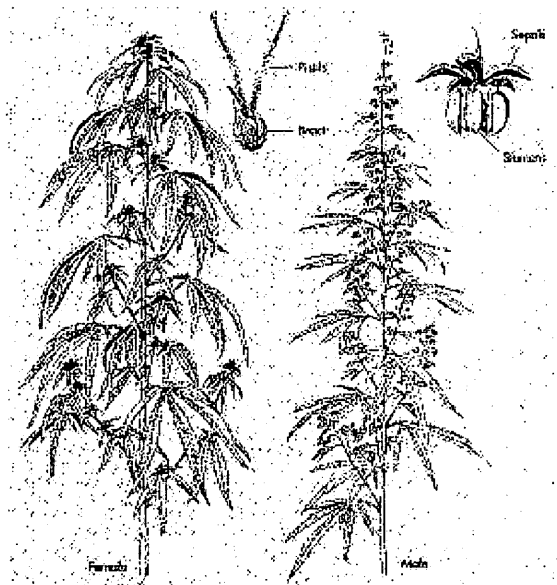
Cannabis is de generieke naam voor drugs afkomstig van de hennepplant, *Cannabis sativa* L. De Zweedse botanicus, Carolus Linnaeus, gaf de plant haar naam in 1753. De hennepplant met als geslachtsnaam cannabis behoort tot de familie der *Cannabaceae* (hennepachtigen). Tot deze familie behoort verder alleen nog het genus *Humulus*, waartoe de hopplanten behoren. Het woord cannabis is afkomstig van één van de oude benamingen voor hennep, zoals bijvoorbeeld Kannabis in het Grieks, en sativa is afkomstig uit het Latijn en betekent gecultiveerd. Hoewel het niet mogelijk is om de precieze afkomst van cannabis te achterhalen gaat men er vanuit dat ze afkomstig is uit Centraal Azië (Zie § 1.1).

Hennep wordt reeds duizenden jaren gekweekt en veredeld om de vezels, het zaad en de olie. Het meest bekend is hennep tegenwoordig echter vanwege het gebruik als genot- of roesmiddel (marihuana of hasj). Het hierbij actieve deel van de plant bevindt zich in de duizenden kleine harskliertjes op de schutbladeren van de bloemen. Morfologisch gezien heeft de plant enkele kenmerkende microscopische structuren. Zo zijn de bovengrondse delen van de plant bedekt met microscopisch kleine haartjes, de trichomen genaamd. Er zijn vijf verschillende soorten trichomen beschreven (Fairbairn, (1976); Turner e.a., (1981); Clarke, (1981).

Vrouwelijke en mannelijke planten

Cannabis is van nature een tweehuizige plant, dat wil zeggen dat er zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen zijn die elk op aparte planten van dezelfde soort voorkomen (Paris en Nahas, 1973). Voor de productie van vezels kunnen zowel de mannelijke als de vrouwelijke plant worden gebruikt. De psychoactieve bestanddelen, worden echter hoofdzakelijk door de vrouwelijke plant geproduceerd.

Figuur I.1. Vrouwelijke en mannelijke bloeiwijzen van de cannabisplant (Bron: Hanson en Venturelli, 2001).



Ten behoeve van de hennepvezelproductie worden er ook wel eenhuizige varianten gekweekt waarbij dus op één plant zowel mannelijke als vrouwelijke bloeiwijzen groeien. De vrouwelijke plant is over het algemeen erg vertakt en kan tussen de 3 en 4 meter hoog worden. De mannelijke planten zijn kleiner en minder vertakt. De mannelijke bloeiwijze heeft vele bloemen waarvan de meeldraden tussen de bladeren door naar beneden hangen. Om vruchtbare zaden te kunnen produceren moeten vrouwelijke planten bevrucht worden met pollen van de mannelijke bloem. Om het opvangen van de pollen uit de lucht te vergemakkelijken produceert de vrouwelijke plant een kleverige hars aan haar bloeitoppen. Deze hars beschermt de zaden ook tegen hitte en insecten. Wanneer de vrouwelijke bloem eenmaal bevrucht is neemt de productie van hars af.

De cannabisplant produceert een hars dat verschillende psychoactieve bestanddelen bevat: de cannabinoiden. Cannabinoiden behoren tot de terpenofenolen, een groep van verbindingen die in de natuur veel voorkomt. De cannabinoiden worden gedefinieerd als de groep van koolstofverbindingen die karakteristiek is voor *Cannabis sativa* en de daarvan afgeleide afbraakproducten. De psychisch belangrijkste verbinding binnen de groep van cannabinoiden is delta-9-tetrahydrocannabinol, meestal aangeduid met de afkorting THC (Zie § 1.4). Deze verbinding werd door Gani en Mechoulam in 1964 voor het eerst geïsoleerd en de structuur ervan opgehelderd. Harsklierjes bevinden zich op de bloeitoppen en kunnen 80% - 90% THC bevatten. Het merendeel van de THC hoopt zich op in grote gesteelde klierjes op de bloeitoppen

Cannabis indica

In 1785, gaf Lamark de naam *Cannabis indica* aan een cannabisplant die voorkwam in India. Omdat deze plant andere eigenschappen had wat betreft groei en vorm ging men ervan uit van doen te hebben met een geheel andere soort dan de toen in Europa voorkomende variant. Een derde wilde variant werd ontdekt in het westen van Siberie en Centraal Azië, de *Cannabis ruderalis*. Volgens Janis Chevsky (1924), onderscheidde deze plant zich met name van de gecultiveerde variëteiten door de vorm van haar zaden.

Cannabis ruderalis

Uit Canadees onderzoek uit de jaren zeventig kan worden geconcludeerd dat er maar één soort cannabis bestaat, maar dat er twee duidelijk van elkaar

verschillende fenotypen² voorkomen (Small, 1979). Het eerste fenotype is een snel groeiende plant die met name voorkomt boven de 30° breedtegraad. In dit fenotype is er een belangrijk verschil in de concentratie cannabinoiden tussen de mannelijke en vrouwelijke planten. De vrouwelijke plant bevat altijd een grotere hoeveelheid cannabinoiden dan de mannelijke plant. Bij dit fenotype overheerst de cannabinoïden ten opzichte van het tetrahydrocannabinol (THC).

Het tweede fenotype bestaat uit variëteiten die minder snel groeien en die met name voorkomen in de warmere zones beneden de 30° breedtegraad. In dit fenotype bevatten zowel mannelijke als vrouwelijke planten hoge concentraties THC. Oorspronkelijk was het zo dat het noordelijke fenotype met name werd gekweekt vanwege de vezelproductie en het zuidelijke fenotype vanwege de psychoactieve bestanddelen.

Het onderzoek van Small (1979) toonde ook aan dat genetische aspecten belangrijk zijn voor het uiteindelijk THC-gehalte in een plant. Weliswaar is warmte van belang voor een hoog THC-gehalte in een plant, maar dit is ondergeschikt aan de genetische bijdrage. Planten die in een warme omgeving opgroeien beschikken in het algemeen over meer THC.

De hoeveelheid THC die een cannabisplant produceert is verder afhankelijk van landbouwkundige factoren zoals licht, bodemfactoren en de manier waarop de planten worden geoogst. In een warme en droge atmosfeer produceert de cannabisplant meer THC-bevattende harsen, terwijl ze in gematigde omstandigheden juist meer vezels zal produceren. Het ligt daarom voor de hand dat cannabisproducten afkomstig van binnen gekweekte planten meer THC zullen bevatten dan soortgelijke producten afkomstig van buitenkweek.

De belangrijkste psychoactieve verbinding in de cannabisplant, het Δ^9 -tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC), komt in alle delen van zowel de mannelijke als vrouwelijke plant voor. De houtige stengels en de zaden bevatten slechts lage concentraties van deze stof, de concentratie in de bladeren is wat hoger. De hoogste concentraties komen voor in de vrouwelijke bloemknoppen, met name in de daarin aanwezige harskliertjes. Omdat hasj (Zie § 1.3) veel hars bevat en het een bewerkingproduct is van hooggeconcentreerde bestanddelen, bevat het dus ook relatief veel van het psychoactieve Δ^9 -tetrahydrocannabinol.

Δ^9 -Tetrahydro-
cannabinol

1.3 Marihuana, wiet en hasj

In vrijwel geheel Nederland zijn cannabisproducten verkrijgbaar in gespecialiseerde coffeeshops. Prijzen variëren van 2 tot 16 euro per gram, naar gelang de kwaliteit. Coffeeshops mogen sinds 1997 maximaal 5 gram per transactie verkopen. De gedroogde toppen van vrouwelijke planten worden meestal puur of met tabak gerookt (blowen) in een van een kartonnen filter voorziene sigaret (joint, vroeger ook wel stickie genoemd). Soms wordt marihuana meegebakken in bepaalde voedingsmiddelen, zoals bijvoorbeeld in cake (spacecake). Puur wordt het vaak in een hasjpijp of waterpijp (chillum, bong) gerookt, deze zijn te koop in winkels voor drugsparafernalia (headshops), smartshops, coffeeshops of via het internet.

Marihuana

Marihuana is de populaire benaming waarmee de cannabisplant wordt aangeduid die gekweekt wordt voor haar psychoactieve eigenschappen. De term marihuana wordt echter ook gebruikt voor de onbewerkte drug die van de bladeren en bloemen van deze plant wordt gemaakt. Een synoniem voor marihuana is weed, in het Nederlands wiet. Het gebruik van marihuana als

Wiet

² Verschillende vaktermen worden in de verklarende woordenlijst uitgelegd.

recreatieve drug is al eeuwenoud. Marihuana is de meest gebruikte illegale drug ter wereld, zo ook in Nederland. De hoeveelheid THC in marihuana kan enorm variëren, en is ondermeer afhankelijk van waar en hoe het is gekweekt, bewerkt en bewaard.

Hasj of hasjiesj

De bloemen van de cannabisplant, met name de vrouwelijke bloemen, bevatten een groot aantal kliertjes die harsen bevatten. Door de bloemen van de cannabisplant te zeven ontstaat een poeder van harskliertjes. Door vervolgens het poeder samen te persen tot blokken ontstaat *hasj* of *hasjiesj* (Bergman, 2000).

Sinsemilla

In India, waar marihuana al sinds de prehistorie wordt gebruikt, probeerde men de drug sterker te maken door alleen de kleinere blaadjes en de schutbladen van vrouwelijke bloemen te gebruiken, dit werd Ganja genoemd. Een veel toegepaste manier om de sterkte van marihuana te verhogen is om de vrouwelijke planten apart van mannelijke planten te laten groeien. Hierdoor kan worden voorkomen dat de vrouwelijke bloem wordt bevrucht. Met name de onbevruchte vrouwelijke bloemen bevatten veel THC-houdende harsen, veel meer dan de bevruchte vrouwelijke bloemen. Door alleen bloemtrossen van onbevruchte vrouwelijke bloemen te oogsten en te drogen verkrijgt men een marihuanavariant zonder zaden met hogere concentraties Δ^9 -THC. Deze marihuanavorm staat bij gebruikers bekend als *sinsemilla* (van het Spaans: sin = zonder; semilla = zaad).

De meeste marihuana wordt tegenwoordig om verschillende redenen binnen gekweekt:

- kweken is daardoor het gehele jaar door mogelijk,
- het illegale kweken kan gemakkelijker verborgen worden gehouden,
- het is makkelijker om de kweekomstandigheden in de hand te houden waardoor een hogere sterkte, lees THC-gehalte, kan worden bereikt.

Bij binnenkweek kan ook het CO₂-gehalte worden verhoogd, waardoor de groei van de planten wordt versneld. Vaak wordt gebruik gemaakt van hydroculturen, wat de controle van voedingsmiddelen voor de plant vereenvoudigt.

1.4 Nederwiet

Nederwiet

Vroeger werd de meeste in Nederland gebruikte marihuana geïmporteerd. In de jaren tachtig werd steeds meer marihuana in Nederland zelf gekweekt, deze marihuana wordt ook wel *nederwiet* genoemd. Oorspronkelijk was deze nederwiet volgens de gebruikers van zeer slechte kwaliteit. Langzamerhand slaagde men erin om varianten te kweken die de concurrentie met buitenlandse wiet gemakkelijk aan kunnen. Inmiddels blijkt dat zelfs een deel van de 'buitenlandse' wiet ook in Nederland zelf wordt gekweekt. De opkomst en verspreiding van nederwiet is een verhaal apart. Voor een uitgebreid overzicht over oorsprong en achtergrond van nederwiet verwijzen we naar de introductie van The Cannabible (R.C. Clarke in: King, 2001). Hier volstaan we met een korte samenvatting.

Sativa

Belangrijkste eigenschap van nederwiet is dat ze met name geschikt is om binnenshuis of in kassen te kweken. Omdat marihuana verboden was, maar er voldoende vraag was, hebben in de jaren zeventig, met name in de Verenigde Staten en Canada velen zich beziggehouden met de illegale kweek van marihuanaplanten. De oorspronkelijk gebruikte variëteiten waren allemaal *sativa* varianten, dat wil zeggen dat de planten afkomstig waren van de plant *Cannabis sativa*. In de jaren zeventig werden vrijwel alle planten nog buiten gekweekt. In die jaren (her)ontdekte men in de Verenigde Staten ook het principe van de sinsemilla en in het midden van de jaren zeventig bestond het

Indica

merendeel van de homegrown marihuana in de Verenigde Staten uit sinsemillaplanten (zie § 1.3). Een groot probleem voor de illegale kwekers was dat de planten altijd in dezelfde tijd, nazomer en vroege herfst, geschikt waren om te oogsten. Daarbij speelde dat de gebruikte sativas enorm hoog konden worden, sommige planten bereikten zelfs hoogtes van vier tot vijf meter. Al met al dus een gemakkelijk doelwit voor opsporingsdiensten. Dit was één van de redenen waarom men probeerde kleinere varianten te ontwikkelen. Een manier waarop men kleinere planten kon kweken was door ze te kruisen met de veel kleinere *Cannabis indica*. Zaden van deze variëteit konden worden verkregen uit Afghanistan en later, na de Russische inval in 1979, uit Pakistan. Probleem was dat de cannabis afkomstig van de oorspronkelijke *Cannabis sativa* veel sterker was en volgens kenners ook veel beter van kwaliteit (smaak, geur en dergelijke). Door het kruisen van sativa en *indica* variëteiten bestond binnen korte tijd de gehele Noord-Amerikaanse marihuanapopulatie uit sativa/*indica* hybriden en pure sativa planten kwamen nog maar nauwelijks voor. Wanneer bij selectie en kweek van marihuanaplanten niet voldoende zorgvuldigheid wordt betracht, veranderen de planten binnen enkele generaties al gauw in onkruidachtige planten met weinig smaak, geur en psychoactieve stoffen. De nieuwe *hybride* planten bleken ook gevoelig voor ziekten zoals virussen en schimmels.

Hybride

Skunk

In het begin van de jaren tachtig begonnen Nederlandse kwekers op basis van Amerikaanse vrouwelijke marihuanaplanten nieuwe hybride soorten te kweken. In 1978 brachten Nederlanders voor het eerst zaden mee uit de Verenigde Staten. De eerste goede zaden werden rond 1980 vanuit de Verenigde Staten geïmporteerd. In het begin bevatten de in Nederland gekweekte Amerikaanse planten bijna geen THC, maar hadden een zeer penetrante geur. Ze werden vanwege deze geur aangeduid als '*skunk*'. Overigens is het niet de THC die verantwoordelijk is voor de typerende geur van cannabis, deze geur is afkomstig van bepaalde aromatische verbindingen die eveneens in het hars van de hennepplant aanwezig zijn. Door samenwerking en informatie-uitwisseling tussen de verschillende kwekers groeiden er in 1985 diverse in de Verenigde Staten ontwikkelde cannabissoorten in Nederlandse kassen. Voorbeelden daarvan zijn Skunk #1, Early Pearl, Original Haze, Northern Lights en Holland's Hope (Dronkers, 2002). Halverwege de jaren tachtig introduceerde het bedrijf, Sensi Seeds, een grootschalige kloontechniek. Dit resulteerde erin dat de productie van kiemplanten belangrijker werd dan de productie van zaden. Door de kwaliteit van de wiet afkomstig van deze planten steeg de verkoop van nederwiet van jaar tot jaar, wat ten koste ging van de verkoop van geïmporteerde hasj. Sinds 1996 zou de verkoop van nederwiet twee keer zo hoog zijn dan die van hasj (B. Dronkers, in: Rosenthal, 2001). In de begintijd lag het accent op het kweken van planten met een voldoende hoog THC-gehalte. De laatste jaren verschuift het accent bij het kweken steeds meer van sterkte naar smaak.

Zoals gezegd was de kwaliteit van de eerste nederwiet volgens kenners zeer slecht. Door toepassing van diverse kruis-, kweek- en kloontechnieken is men er inmiddels in geslaagd om nederwiet variëteiten te kweken die sterker zijn dan de oorspronkelijke Amerikaanse moederplanten. Ook is de kwaliteit van deze wiet volgens gebruikers zeer goed. Inmiddels worden Nederlandse cannabiszaden geëxporteerd over de hele wereld. Sinds maart 2000 is er echter sprake van een verandering van de wetgeving in Nederland voor wat betreft het kweken van cannabiszaden. Zo mogen kwekers binnenshuis geen cannabisplanten meer kweken wanneer de planten bestemd zijn voor zaadproductie. Ook is de maximale straf voor het kweken van marihuana verhoogd van twee naar vier jaar.

1.5 THC-concentraties in cannabis

In onze vorige rapportages meldden we reeds dat het bijna onmogelijk is om de waarden van THC-bepalingen in cannabis van verschillende laboratoria met elkaar te vergelijken. Zo leidt een hogere verdampingstemperatuur van de gaschromatograaf tot omzetting van meer THC-zuren in vrij THC, dus wordt als uitslag een hoger THC-gehalte verkregen. De optimum temperatuur is niet voor ieder apparaat gelijk en hangt van vele factoren af. Ook het bepalen van welk deel of welke delen van de plant of de bloem worden gebruikt voor de analyse is bepalend voor de einduitslag. Wel is het mogelijk om de analysesresultaten van één en hetzelfde laboratorium over verschillende jaren met elkaar te vergelijken. Vooropgesteld dat de analysemethoden hetzelfde gebleven zijn en er sprake is van een interne validatie. In deze paragraaf bespreken we enkele van dergelijke onderzoeksresultaten uit het verleden die we in de literatuur aantreffen om na te gaan of ook in het verleden al sprake was van een toename van het THC-gehalte in cannabisproducten.

Midden jaren tachtig van de afgelopen eeuw verschenen berichten in de populaire media dat de sterkte van marihuana was toegenomen en zou leiden tot grote problemen onder gebruikers (In: Mikuriya and Aldrich, 1988). In de jaren zeventig zou marihuana gemiddeld 0,5% THC hebben bevat en dat zou inmiddels gestegen zijn tot 3,5% in 1985/86. De sterkte van sinsemilla zou daarbij zelfs omhoog gegaan zijn van 6,5 naar 12% (In: Kerr, 1986). In feite concentreerde deze discussie zich op drie aspecten:

- 1) de marihuana die halverwege de jaren tachtig beschikbaar was was vele malen sterker dan die uit het begin van de jaren zeventig,
- 2) de (gezondheids)effecten van 'sterkere' marihuana zouden anders zijn dan die van traditionele marihuana, en
- 3) alle onderzoek aan marihuana dat tot dan toe was gedaan was uitgevoerd met veel minder sterke marihuana en was daarom irrelevant.

Mikuriya en Aldrich (1988) bediscussieerden de argumenten waarop deze uitspraken/stellingen waren gebaseerd en kwamen tot de conclusie dat ze op grond van de toen bekende feiten niet hard gemaakt konden worden. Zij waarschuwden dat afschrikcampagnes voor druggebruik gebaseerd op niet correcte informatie een averechts effect kan hebben bij de gebruiker. Maar wat is of was er nu wel bekend?

Begin jaren zeventig konden gebruikers in Californie (VS) anoniem cannabismonsters opsturen naar een laboratorium in Palo Alto. Deze monsters werden dan geanalyseerd op het THC-gehalte (Zie tabel 1.1).

Tabel I.1 THC-gehalten in sinsemilla- en overige marihuanamonsters in de jaren zeventig.

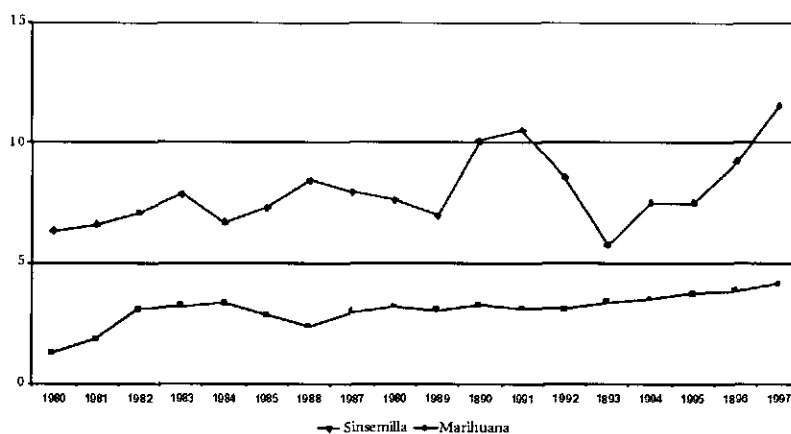
Bron	Periode	Product	% THC	
PharmChem Labs	1973 - 1974	Marihuana	0,1 - 7,8	(range)
PharmChem Labs	1973 - 1974	Sinsemilla	2,4 - 9,5	(range)
Perry 1977	1975	Sinsemilla	5,0 - 14%	(range)
Turner 1981	1972 - 1981	Sinsemilla	3,0 - 11,0	(gem)
Turner 1981	1972 - 1981	Marihuana	1,0 - 3,5	(gem)

Het percentage THC lag in die marihuanamonsters tussen de 0,1 en 9,5%. Het gehalte in de sinsemilla monsters lag daarbij hoger dan in de andere marihuanamonsters (range 2,4-9,5%). Tabel 1.1 geeft een overzicht van enkele onderzoeksresultaten van marihuana- en sinsemillamonsters uit de jaren zeventig.

Uit Engels onderzoek gedaan in het midden van de jaren zeventig bleek dat met name cannabis afkomstig uit Thailand (Thai-sticks, Buddha-sticks) hogere concentraties THC bevatten. Marihuana bevatte gemiddeld 3,5% THC, en de de Thaise varianten gemiddeld 8% (Baker e.a., 1980).

In de literatuur zijn weinig gegevens te vinden over THC-gehalten in cannabis in de jaren tachtig. Alleen in de Verenigde Staten is het THC-gehalte van in beslaggenomen cannabismonsters in deze periode systematisch gemonitord (ElSohly e.a., 2000). In figuur 1.2 zijn de gemiddelde THC-waarden zoals deze door ElSohly en collega's van 1980 tot 1997 in sinsemilla- en overige marihuanamonsters zijn gemeten weergegeven. Omdat het monitoronderzoek van ElSohly en zijn collega's al in de jaren zeventig is begonnen (ElSohly e.a., 1984) konden zij conclusies trekken met betrekking tot veranderingen in het THC-percentage van in beslag genomen cannabismonsters. Op grond van meer dan 35.000 analyses concludeerden zij dat er voor wat betreft hasj en hasjolie geen toe- of afname van het gemiddelde THC-gehalte kon worden vastgesteld. Het gemiddelde THC-percentage in hasj varieerde sterk van jaar tot jaar en lag tussen de 2,5 en 19,2%. Daarbij moet worden vermeld dat het gebruik van hasj in de VS in de jaren tachtig en negentig veel minder populair was dan in Nederland. In de VS was het gebruik van marihuana veel populairder dan het gebruik van hasj. Dit was in Nederland in het begin van de jaren tachtig precies andersom.

Figuur 1.2 Gemiddeld THC-gehalte (in %) in sinsemilla- en marihuanamonsters in de VS (1980 – 1997)

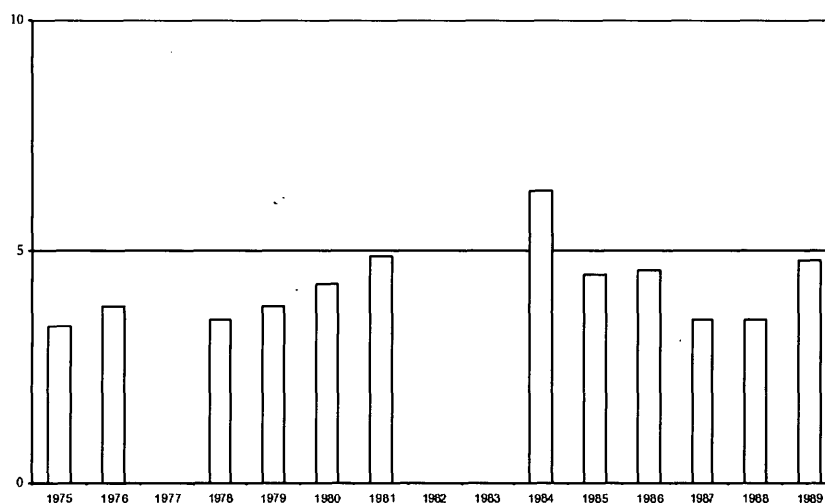


Op grond van uitvoerige statistische analyses van de data concludeerden ElSohly en zijn collega's verder dat de gemiddelde THC-concentratie in marihuana van 1980 tot 1984 was toegenomen, zich in de periode 1985 tot 1991 stabiliseerde en sinds 1991 langzaam maar gestaag toenam (Figuur 1.2). Hoewel de THC-concentraties in sinsemillamonsters aanzienlijk hoger lagen dan in de andere marihuanamonsters konden zij op grond van hun analyses geen trend ontdekken in de sterkte van sinsemilla. Wel merken zij op dat de sterkte van sinsemilla zeer sterk fluctueert, veel sterker dan die van marihuana.

Het enige andere overzicht over THC-concentraties in de jaren tachtig dat we konden vinden betreft een publicatie van in Engeland in beslaggenomen marihuanamonsters (Pitts e.a., 1999). Deze resultaten zijn weergegeven in Figuur 1.3. De publicatie meldt dat de hoogste concentraties werden aangetroffen in verse marihuanamonsters die waren geïmporteerd vanuit de

Verenigde Staten en Jamaica. In het artikel wordt (nog) geen melding gemaakt van marihuana die uit Nederland afkomstig is of van de goede kwaliteit van homegrown, dat is in het land zelf gekweekte, marihuana.

Figuur I.3 Gemiddelde THC-percentages in marihuana in de UK (1975 – 1989).



De jaren negentig

Eind jaren negentig verschenen opnieuw artikelen over exceptioneel hoge concentraties THC in cannabis. Hall en Swift van het Australische instituut voor drugsonderzoek NDARC schreven naar aanleiding daarvan een kritisch review (Hall en Swift, 2000). In feite kwamen dezelfde vragen terug als bij de discussie halverwege de jaren tachtig. De auteurs concludeerden dat de commotie was gebaseerd op de analyse van slechts enkele cannabismonsters (bloemtoppen) met THC-percentages van rond de 15%. Het THC-gehalte van in beslag genomen cannabismonsters in bevatte tussen de 0,6 en 13% THC, maar het merendeel lag tussen de 0,6 en 2,5%. Monsters die in 1996 in beslag genomen waren bevatten gemiddeld 3,8% THC, met bloemtoppen van gemiddeld 6,4%.

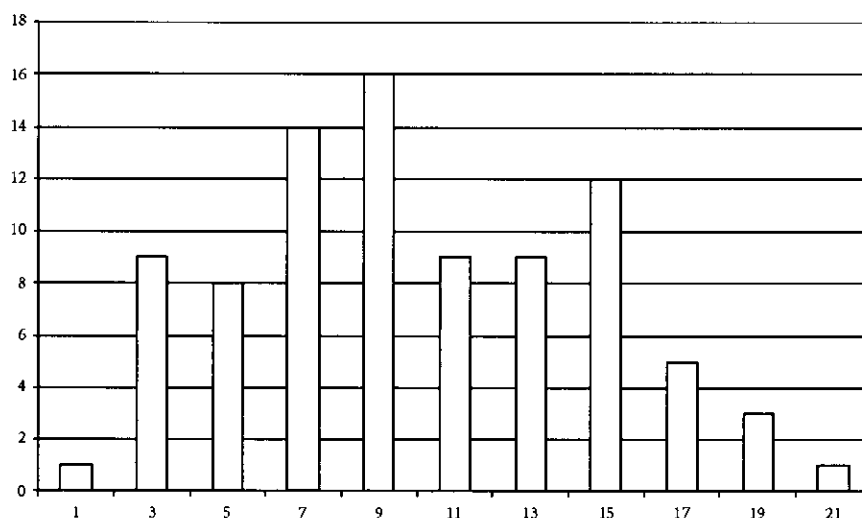
United Kingdom

De Forensic Science Service, het Engelse gerechtelijk laboratorium, heeft aan het eind van de jaren negentig onderzoek gedaan naar de sterkte van in beslaggenomen cannabisproducten in het Verenigd Koninkrijk (Atha, 2000). Aangetoond werd dat de sterkte van marihuana (herbal cannabis) sterk varieerde en opliep van 0,3 tot 17%. De sterkte bleek met name afhankelijk te zijn van leeftijd, aanwezigheid van zaden, gebruikte opslagmethode en het soort plant waarvan het product afkomstig was. Het gemiddelde THC-percentage van de geïmporteerde marihuana lag tussen de 1 en de 8%, terwijl dat voor de zaadloze binnen gekweekte planten tussen de 5 en 15% lag. Ook onderzocht men de sterkte van enkele 'raszuivere', binnen gekweekte, planten. Planten die gekweekt waren om niet al te hoog te worden, veelvertakt zijn (takken tussen 3 en 6 cm. van elkaar), vroegbloeiend en waarbij sprake is van een hoge bloem/blad opbrengst. De zaden daarvoor waren gekocht in Nederland of Groot-Brittannië. Het ging om 'Skunk', Northern Lights, Haze, Big Bud, Superskunk en nog enkele andere variëteiten. Het betreft typische nederwietproducten, variëteiten die oorspronkelijk door Nederlandse kwekers zijn ontwikkeld. De hoogste THC-waarden die zij in deze planten vonden was 19 en 22%. Gemiddeld vonden zij waarden tussen de 10 en de 12% (voor Skunk en Northern Lights).

Ten behoeve van het debat in het Engelse House of Lords over medische cannabis heeft Dr. Les King van het Forensic Science Service in Londen een overzicht gepresenteerd van de sterkte van cannabisproducten zoals deze door

zijn laboratorium in inbeslag genomen marihuanamonsers zijn geanalyseerd. In Figuur 1.4 is dit overzicht weergegeven. De gemiddelde concentratie was 9,9%.

Figuur 1.4 Spreiding van het THC-percentage van inbeslaggenomen marihuana in de UK (1996-1997)

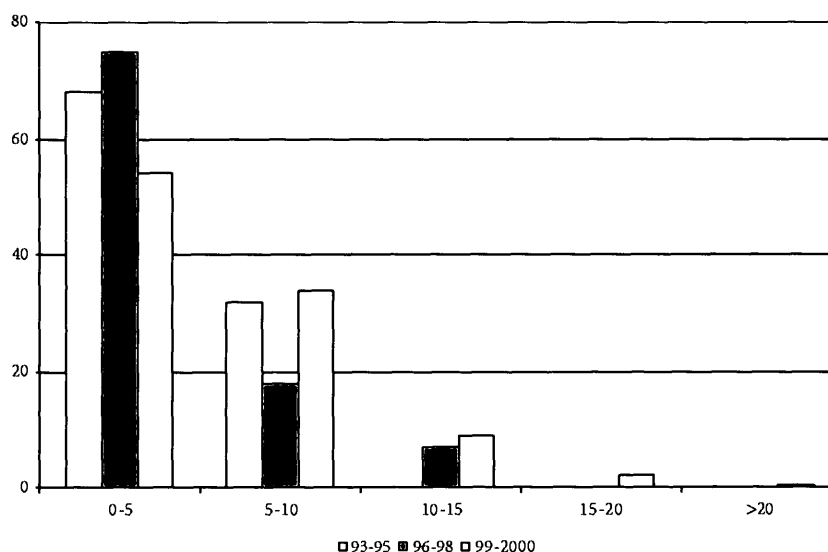


Volgens de Engelse FSS is het logisch dat verse marihuana sterker is dan geïmporteerde marihuana. Dit komt omdat er in niet verse cannabismonsters vaak een groot tijdsinterval zit tussen het moment van oogsten en het moment van analyse in een laboratorium. Veel THC is dan al ontleed tot andere verbindingen of eventueel verdampt (UK-FSS, 2002).

Frankrijk

Ook in Frankrijk werd eind jaren negentig onderzoek gedaan naar THC-gehalten in geconfiscieerde cannabisproducten. Enkele Franse onderzoekers hebben de onderzoeksgegevens van de Franse Forensische laboratoria uit de jaren negentig geanalyseerd en kwamen tot de conclusie dat er rond 1996 een soort van kentering is opgetreden in het THC-gehalte in cannabisproducten (Mura et al., 2001). Tot 1995 bevatte meer dan 75% van de marihuana minder dan 5,5% THC, en het maximum dat tot dan toe gevonden was was 8,7% (Figuur 1.5). Sinds 1996 is het gemiddelde THC-gehalte in cannabisproducten niet dramatisch gestegen; 54% van de marihuanasamples bevatte aan het eind van het millennium minder dan 5% THC. Alleen was steeds vaker sprake van marihuanasamples met zeer hoge THC-gehalten. In 2000 bevatte 3% van de marihuana meer dan 15% THC. Het ging daarbij met name om nieuwe soorten zoals 'skunk' en 'super skunk'. De onderzoekers concludeerden dat er sinds 1996 sprake was van een lichte stijging van het THC-gehalte in cannabisproducten in Frankrijk en dat steeds vaker zeer sterke cannabisvarianten werden aangetroffen (Mura et al., 2001). De opkomst van deze sterke varianten in Frankrijk werd ook door andere onderzoekers gesignaleerd (Paris en Tran, 1998).

Figuur I.5 Verdeling van THC-percentages van in Frankrijk in beslaggenomen marihuana (1993 – 2000)



Nederland

In Nederland is in het midden van de jaren negentig onderzoek gedaan naar THC-gehalten in cannabisproducten. De gemiddelde THC-gehalten in de bloemtoppen waren als volgt:

1994	8,5 %	
1995	8,5 %	
1996	8,9 %	(import: 5%)
1997	8,6 %	

Begin jaren negentig werd door de Universiteit van Amsterdam onderzoek gedaan naar de THC-gehalten in een aantal Amsterdamse coffeeshops (Korf, 1994). De gevonden THC-percentages verschilden niet veel van die welke later door het Gerechtelijk Laboratorium werden gevonden. De gemiddelde THC-gehalten in marihuana lagen tussen de 6,1 en 8,9%. De hoogste waarde die werd gevonden was 15,4%.

In 1999 werd door het Californische Medical Cannabis Potency Project (Gieringer, 1999) een aantal cannabismonsters op THC-gehalte getest. Het betrof monsters die overal uit het land afkomstig waren. Ondanks dat er problemen waren met de analysemethoden, er waren grote verschillen tussen een eerste en een tweede meting uitgevoerd op hetzelfde materiaal, kon worden geconcludeerd dat de gemiddelde sinsemilla marihuana die was aangeleverd 15,4% THC bevatte. Dit was aanzienlijk hoger dan de monitorgegevens van de marihuana die in opdracht van het NIDA was geanalyseerd. De NIDA resultaten voor sinsemilla liggen gemiddeld tussen de 10 en 15% (ElSohly e.a., 2000). Dit zou betekenen dat de 'homegrown' marihuana die in de Verenigde Staten (illegaal) wordt gekweekt voor medisch gebruik, aanzienlijk sterker is dan de in beslaggenomen marihuanaplanten die jaarlijks door het NIDA worden gemeten.

Alle bovengenoemde onderzoeken, met uitzondering van het onderzoek van Korf (1994) en het onderzoek van Gieringer (1999) gaan over in beslag genomen cannabismonsters en zeggen niets over de THC-percentages in cannabisproducten zoals die in werkelijkheid door consumenten worden gebruikt. De in onze monitor gehanteerde methode, het meten van THC-percentages in consumentenproducten uit coffeeshops geeft hierover uitsluitsel.

1.6 Cannabis en gezondheidsschade

In voorgaande rapporten (Niesink e.a., 2002a,b) is uitvoerig ingegaan op dat wat er bekend is over het gebruik van cannabis en mogelijke gezondheidsschade. Ook in de achtergrondstudie van de Nationale Drugsmonitor, 'Cannabis, Feiten en Cijfers 2003', wordt uitvoerig stilgestaan bij het onderzoek naar de mogelijke gezondheidseffecten. Hoewel recent enkele onderzoeken werden gepubliceerd over de relatie tussen gebruik van cannabis en een verhoogd risico op aandoeningen van de ademhalingswegen (British Lung Society) en de relatie met psychische klachten, zullen we daar hier verder niet op ingaan. In onze studie wordt niet gekeken naar de relatie tussen de sterkte van cannabis en gezondheidsschade. Voor meer informatie hierover verwijzen we naar de achtergrondpublicatie van de NDM en de oorspronkelijke publicaties zelf.

1.7 De bepaling van cannabinoïden

Chromatografische analysemethode

Voor de kwantitatieve bepaling van cannabinoïden in cannabismonsters komen in principe drie methoden in aanmerking: gaschromatografie (GC), hogedrukvlloeistofchromatografie (HPLC) en gaschromatografie in combinatie met massaspectrometrie (GC-MS). HPLC en MS hebben als voordeel dat het gehele spectrum aan cannabinoïden kan worden gemeten; men verkrijgt als het ware een vingerafdruk van het cannabismonster. Deze technieken zijn dan ook bij uitstek geschikt om de herkomst van een bepaald cannabismonster te achterhalen.

Gaschromatografie

In het geval van een gaschromatografische analyse wordt het THC dat in de vorm van THC-zuren in een monster aanwezig is door de hoge temperatuur gedecarboxyleerd tot vrij THC. Bij deze methode meet men dus niet de vrije THC en de THC-zuren afzonderlijk, maar meet men in één keer het totale THC-gehalte. De combinatie met MS geeft extra informatie over de individuele cannabinoïden. In ons onderzoek zijn we met name geïnteresseerd in het totale THC-gehalte van cannabismonsters. Ook gebruikers van hasj en wiet zetten de THC-zuren eerst om in het vrije THC doordat zij de producten vóór gebruik verwarmen, bijvoorbeeld door het te roken (joint) of mee te bakken (spacecake). Mede gezien het feit dat met behulp van gaschromatografie grote hoeveelheden monsters in relatief korte tijd kunnen worden geanalyseerd en omdat gaschromatografie bij het bepalen van THC concentraties van in beslag genomen monsters het meest wordt toegepast is ervoor gekozen om in dit onderzoek de monsters met behulp van gaschromatografie te analyseren.

1.8 Internationale validering

Het bepalen van de hoeveelheid THC in cannabismonsters is niet eenvoudig. Dit komt onder andere omdat we te maken hebben met een natuurproduct. Om vergelijking tussen laboratoria mogelijk te maken is het essentieel om exact dezelfde manier van bewerken toe te passen. Vergelijking tussen de resultaten van verschillende laboratoria geeft wel een indicatie, maar om trends en dergelijke te kunnen vaststellen is het noodzakelijk om metingen in de tijd op dezelfde manier uit te voeren. Toch draagt een internationale validering van de THC-meting bij aan de vergelijkbaarheid op nationaal en internationaal niveau en daardoor aan de acceptatie van de onderzoeksresultaten.

In Engeland worden regelmatig THC-bepalingen gedaan voor de officier van justitie. Deze worden onder andere uitgevoerd door het Forensic Science Service (FSS) laboratorium in Huntingdon en het FSS laboratorium in Birmingham. Het laboratorium van Huntingdon was bereid om ten behoeve van de Nederlandse THC-monitoring enkele cannabismonsters op het THC-gehalte te onderzoeken.

Achttien cannabismonsters (6 hasj en 12 wietmonsters) zijn door The Forensic Science Service (FSS) in Huntingdon (UK) geanalyseerd op het gehalte delta-9-THC m.b.v. GC-FID en vergeleken met de GC-FID-methode van het Deltalab gemeten in 1 meetserie. De wietmonsters werden op het Deltalab gehomogeniseerd en gesplitst. Beide laboratoria analyseerden de monsters in duplo. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1.2a. In de zomer van 2002 zijn specifiek nogmaals een 6-tal nederwietmonsters vergeleken. Deze monsters werden in enkelvoud in zowel het Deltalab, als bij het FSS in Huntingdon (Tabel 1.2b) en het FSS in Birmingham (Tabel 1.2c) geanalyseerd op het delta-9-THC-gehalte met GC-FID. De meetresultaten werden vergeleken met Bablok-Passing voor lineaire regressie

Tabel I.2a Vergelijking van 18 THC-bepalingen in duplo zoals uitgevoerd door het Deltalaboratorium en het FSS-laboratorium in Huntingdon.

De monsters zijn steeds afkomstig van hetzelfde cannabisproduct. In totaal ($n = 2 \times 18$) werden 6 hasj en 12 wietmonsters gemeten.

	<i>Deltalaboratorium</i> (=X)	<i>Huntingdon (FSS)</i> (=Y)
aantal	36	36
gemiddelde	12,46 %	11,79 %
s.d.	6,38	6,12
minimum	0,61 %	0,34 %
maximum	20,19 %	20,04 %

Bablok-passing voor lineaire regressie

	<i>r</i>	<i>slope</i>	<i>intercept</i>	<i>n</i>
Δ^9 -THC	0,973	0,934	0,154	36

Tabel I.2b Vergelijking van de THC-bepalingen in 6 nederwietmonsters zoals uitgevoerd door het Deltalaboratorium en het FSS-laboratorium in Huntingdon.

De monsters zijn steeds afkomstig van hetzelfde wietmonster.

	<i>Deltalaboratorium</i> (=X)	<i>Huntingdon (FSS)</i> (=Y)
aantal	6	6
gemiddelde	14,07 %	12,04 %
s.d.	5,18	4,78
minimum	7,12 %	6,4 %
maximum	18,92 %	17,78 %

Bablok-passing voor lineaire regressie

	<i>r</i>	<i>slope</i>	<i>intercept</i>	<i>n</i>
Δ^9 -THC	0,989	0,913	-0,455	6

Tabel I.2c Vergelijking van de THC-bepalingen in 6 nederwietmonsters zoals uitgevoerd door het Deltalaboratorium en het FSS-laboratorium in Birmingham.
De monsters zijn steeds afkomstig van hetzelfde wietmonster.

	<i>Deltalaboratorium</i> (=X)	<i>Birmingham (FSS)</i> (=Y)
aantal	6	6
gemiddelde	14,07 %	13,81 %
s.d.	5,18	5,25
minimum	7,12 %	6,9 %
maximum	18,92 %	19,40 %

Bablok-passing voor lineaire regressie

	<i>r</i>	<i>slope</i>	<i>intercept</i>	<i>n</i>
Δ^9 -THC	0,996	1,011	-0,408	6

De analyse voor delta-9-THC in hasj en wiet met GC-FID is gevalideerd met het externe laboratorium van Forensic Science Services in Huntingdon(UK). Uit de bovenstaande resultaten kan geconcludeerd worden dat de THC-percentages zoals gemeten door het Deltalab internationaal vergelijkbaar zijn.

2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

De centrale vraag van dit extra onderzoek van de jaarlijkse THC-monitoring van cannabismonsters in Nederlandse coffeeshops is: "Zijn de THC-concentraties in nederwiet seizoensafhankelijk?"

Deelvragen zijn:

- Hoe hoog zijn de THC-gehalten van, in september aangeschafte, in Nederland gekweekte cannabisproducten (nederwiet) en zijn deze gehalten significant verschillend van die welke in december/januari zijn/worden aangeschaft?
- Zijn de THC-gehalten van nederwietmonsters in Nederlandse coffeeshops constant?

De deelvragen kunnen worden beantwoord door de in dit onderzoek verkregen resultaten te vergelijken met die uit eerder onderzoek (Niesink e.a., 2000, 2001 a en b, 2002). Door de onderzoeksresultaten van meerdere opeenvolgende jaren met elkaar te vergelijken kan een antwoord worden gegeven op de vraag in hoeverre het THC-gehalte van nederwiet op langere termijn constant is.

2.1 Monstername

Er werden 50 coffeeshops opnieuw bezocht voor de aanschaf van cannabismonsters. Dit waren dezelfde coffeeshops die ook eerder in het jaar waren bezocht (Niesink et al., 2002).

Iedere coffeeshop werd bezocht door één of twee medewerkers van het Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS). De medewerkers waren voorzien van een identiteitsbewijs, een kopie van het opiumverlof en van een afvinklijst van de monsters ten behoeve van het opiumverlof. 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 deze varianten voorradig waren, werd door één van de twee DIMS-medewerkers van de betreffende kwaliteiten 1 portie aangeschaft. Per monster werd gevraagd naar een hoeveelheid van ongeveer 1 gram. Niet iedere coffeeshop verkoopt meer dan één soort nederwiet. In die gevallen waarin slechts één soort voorradig was of slechts één soort in het assortiment zat werd een extra monster van de wel aanwezige nederwiet aangeschaft.

In het kader van het onderzoek werden in 50 coffeeshops aankopen verricht. Per coffeeshop werd in principe 1 nederwietmonster van de meest 'populaire' soort aangeschaft en 1 nederwiet monster van de 'sterkste' variëteit.

2.2 Chemische analyse

De gaschromatografische analyses van de cannabismonsters werden uitgevoerd in het Deltalab, het laboratorium van het Delta Psychiatrisch Ziekenhuis in Poortugaal. In dit laboratorium zijn ook de voorgaande THC-analyses verricht (Niesink et al., 2000, 2001). Het laboratorium verricht ook THC-analyses voor andere cliënten. Het laboratorium is participant in een internationaal ringonderzoek waarbij ook cannabismonsters worden bepaald. Alle monsters zijn in duplo bepaald, dat wil zeggen vanaf het afwegen tot en met het

*Meest 'populaire'
wietvariant en meest
'sterke' variant*

uiteindelijk analyseresultaat. De resultaten die zijn gebruikt voor de statistische analyse in dit rapport zijn de gemiddelden van de beide duplowaarden.

Vorbereidingen

Nadat de monsters waren aangekocht werden deze opgestuurd of meegenomen naar het Trimbos-instituut. Op het Trimbos-instituut werden de monsters geregistreerd en gewogen. Alle gegevens werden in een database opgeslagen. Tot aan de analyse op het laboratorium werden de monsters in afsluitbare plastic zakjes in luchtdichte plastic containers in een donkere koele ruimte (niet in een koelkast) bewaard.

Monstervorbewerking

In het laboratorium werden de wietmonsters met behulp van een scalpel in kleinere stukken verdeeld en vervolgens met een mortier en vijzel zo fijn mogelijk gemaakt. Eventuele zaden en houtige delen werden verwijderd³. De volledig fijngemaakte monsters werden overgebracht in een 20 ml. plastic container met schroefdeksel en voorzien van een monsteretiket.

Van de voorbewerkte monsters werd 100 milligram afgewogen, in extractievloeistof (methanol / chloroform = 4 / 1) opgelost en in twee stappen ultrasoon geëxtraheerd en gecentrifugeerd. Omdat het verkregen extract slechts enkele dagen stabiel is werd dit direct na het aanmaken geanalyseerd.

De gebruikte referentiestandaarden zijn voor Δ^9 -THC, Lipomed THC135, voor CBD, Lipomed THC-303-10 en voor CBN, Lipomed THC-377-10. Tabel 1 geeft een overzicht van de juistheid en precisie van de Δ^9 -THC-, CBD- en CBN-bepalingen in dit onderzoek. De *limit of detection* (LOD) geeft de detectielimiet van de methode aan, de *limit of quantification* (LOQ) geeft een indicatie voor de laagste concentratie die met behulp van deze methode kan worden gekwantificeerd en de variatiecoëfficiënten (vc) voor de lage en hoge doseringen zijn een maat voor de betrouwbaarheid van de methode in de tijd.

Referentie
standaarden

Tabel II.1 Overzicht van de juistheid en precisie van de gaschromatografische analyses van de cannabinoïden Δ^9 -THC, CBD en CBN. vc = variatiecoëfficiënt.

	Δ^9 -Tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC)	Cannabidiol (CBD)	Cannabinol (CBN)
Limit of detection (LOD)	0,04 mg l ⁻¹	0,04 mg l ⁻¹	0,04 mg l ⁻¹
Limit of quantification (LOQ)	2,0 mg l ⁻¹	0,9 mg l ⁻¹	0,8 mg l ⁻¹
vc Lage concentratie	4,4%	3,8%	5,6%
vc Hoge concentratie	4,5%	3,9%	5,8%
Lineariteit tot	250 mg l ⁻¹	50 mg l ⁻¹	50 mg l ⁻¹

Gaschromatografische analyse

De monsters werden gaschromatografisch (GC) geanalyseerd met behulp van een Varian 3400 gaschromatograaf voorzien van een Varian 8100 autosampler, capillairinjector en een Varian vlamionisatiedetector. Kolomeigenschappen: 25 m x 0,32 (CPsil8Cb) 0.25 μ film (Varian Chrompack). Voor de dataverwerking van de GC werd gebruik gemaakt van het softwarepakket Turbochrom Nelson (PE-Biosystems). Als dragergas werd helium gebruikt en stikstof als 'make-up' gas voor de detector. Waterstof en geperste lucht werden gebruikt voor de verbranding. Voor het monitoren van de samples werden de volgende instellingen gebruikt:

- o lucht 4,0 Bar;

Instellingen
gaschromatograaf

³ C

t verwijderen meestal eerst de houtige delen en zaden.

- waterstof 2,9 Bar;
- druk kolomkop 12 psi;
- split flow rate 20 ml. min⁻¹;
- initiële druk 4,0 Bar;
- injectietemperatuur 350 °C;
- detectietemperatuur 300 °C;
- oventemperatuur 250 °C isotherm.

De runtime bedroeg 8 minuten. Bij het vervangen van de kolommen werden de instrumenten geijkt en routinematig nagekeken op overeenkomst in responsfactor voor Δ^9 -THC ten opzichte van de interne standaard. Deze was constant.

2.3 Verwerking van de gegevens

De statistische analyses zijn uitgevoerd met behulp van SPSS 10.0 voor Windows. Toetsen zijn tweezijdig met $\alpha = 0,05$, tenzij anders vermeld. Voor zowel de meest populaire als voor de meest sterke nederwietsoort zijn gemiddelden (\pm s.d.) berekend voor de prijs, het aantal milligrammen monster en het percentage Δ^9 -tetrahydrocannabinol.

Voor de vergelijking van prijs en gewicht van beide nederwietvarianten is gebruik gemaakt van de two sample Student-t test. Met behulp van de Wilcoxon signed rank toets voor gepaarde waarnemingen is bepaald of significant meer, dan wel minder dan de gevraagde 1000 mg per monster is gegeven. Deze analyse is per product 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) niet normaal verdeeld bleken, zijn hiervoor de mediaan en de hoogste en laagste waarde bepaald. Sommige waarden van het percentage CBN en CBD vielen onder de 'Limit of Quantification', maar werden wel gedetecteerd. Feitelijk liggen deze percentages dus tussen de 0 en 0,1%. Bij verdere analyse is voor deze monsters daarom gebruik gemaakt van een fictieve waarde van 0,05%. Voor verdere onderlinge vergelijkingen met deze variabelen wordt 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.

Vergelijking met voorgaande steekproeftrekkingen

De hier beschreven metingen zijn het resultaat van een vijfde monsternamen. Voor de meest 'populaire' nederwietsoort vond een soortgelijke steekproefname en analyse voor het eerst plaats in 1999/2000 (Niesink, 2000). De meest 'sterke' nederwietvariant werd voor het eerst geanalyseerd in het onderzoek van 2000/2001 (Niesink et al., 2001). De gegevens van de huidige steekproef en analyse zijn vergeleken met die van de steekproeftrekking en analyse van de voorgaande onderzoeken. Daartoe is gebruik gemaakt van een oneway ANOVA. Om gelijke producten uit beide steekproeven met elkaar te vergelijken werd vervolgens een Student t-test toegepast.

3 Resultaten

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

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



*Beschikbaarheid
cannabismonsters*

Tabel III-1 geeft een overzicht van de in het kader van het experiment aangeschafte cannabismonsters.

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

Product	Monsters aangekocht in het kader van het onderzoek
Nederwiet ('populairste' soort)	52
Nederwiet ('sterkste' soort)	52
Totaal	104

3.1 Gewichten en aankooprijzen

Tabel III-2 geeft een overzicht van de gemiddelde gewichten en prijzen van de aangekochte monsters.

Tabel III-2. Gewichten en prijzen van de aangekochte monsters per product. Weergegeven zijn gemiddelden (\pm s.d.).

Product	(n)	Gewicht per monster (mg)	Aankooprijds per gram monster (€ /gram)	Hoogste prijs per gram (€ /gram)
Nederwiet ('populairste' soort)	52	1037 \pm 439	6,11 \pm 1,20	9,06
Nederwiet ('sterkste' soort)	52	968 \pm 334	6,61 \pm 1,37	9,80
Totaal	104	995 \pm 337	6,36 \pm 1,31	9,80

Gemiddeld moest voor een gram nederwiet, ongeacht of deze was gekocht als 'meest populaire' of 'sterkste' soort, € 6,36 (s.d. = 1,31; n = 104) worden betaald. De gemiddelde aankooprijds voor een gram nederwiet van de 'meest populaire' variant was € 6,11 (s.d. = 1,20; n = 52), voor de 'meest sterke' variant was deze € 6,60 (s.d. = 1,37; n = 52). Dit verschil van € 0,50 per gram is significant (t = 1,98; p < 0.05). De 'sterkste' nederwiet was dus duurder dan de 'meest populaire' nederwietvariant.

Werkelijk aangekochte hoeveelheid

Bij de aankoop werd steeds gevraagd naar een hoeveelheid van ongeveer 1 gram. In 50 gevallen werd minder meegegeven dan waarop gerekend, in 38 gevallen werd juist meer meegegeven dan waarop werd gerekend en in de overige gevallen kwam het verwachte gewicht overeen met datgene dat was meegegeven.

Prijzen in Amsterdam

In Amsterdam waren de prijzen die voor een gram nederwiet, ongeacht of dit de 'meest populaire' dan wel de 'sterkste' variant betreft, betaald moesten worden hoger dan in de rest van het land (t = 3,23; p < 0.01). Tabel III-3 geeft een overzicht van deze prijzen.

Tabel III-3. Vergelijking van de prijzen van nederwietproducten (per gram) in Amsterdam in vergelijking met de rest van het land. Weergegeven zijn gemiddelden (\pm s.d.).

Product	Aankooprijds per gram monster in Amsterdam (€ /gram)	(n)	Aankooprijds per gram monster in de rest van het land (€ /gram)	(n)	
Nederwiet ('populairste' soort)	6,81 \pm 1,07	15	5,82 \pm 1,15	37	p < 0.01
Nederwiet ('sterkste' soort)	7,15 \pm 1,35	15	6,38 \pm 1,32	37	n.s.
Totaal	6,98 \pm 1,21	30	6,10 \pm 1,26	74	p < 0.01

3.2 Percentages THC, CBD en CBN

'Sterkste' wiet versus
'meest populaire'
nederwiet

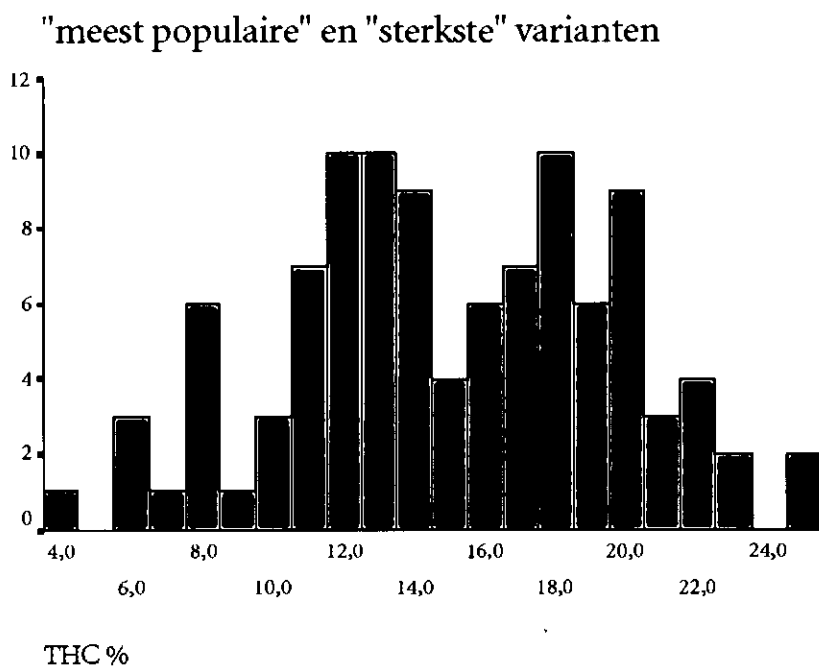
Tabel III-4 geeft de gemiddelde THC-concentraties in de beide nederwietproducten weer. Ook staan in deze tabel de laagst en hoogst aangetroffen waarden weergegeven. Het gemiddeld percentage THC in de als 'meest populaire' nederwiet aangeschafte monsters verschilde niet van de als 'meest sterke' wiet aangeschafte monsters.

Tabel III-4. Gemiddelde, laagste en hoogste THC-concentraties in de beide typen nederwiet. Weergegeven zijn gemiddelden (\pm s.d.) of laagst of hoogst gemeten waarden binnen een groep.

Product	(n)	Gemiddelde THC-concentratie (%)	Laagste THC-concentratie (%)	Hoogste THC-concentratie (%)
Nederwiet ('populairste' soort)	52	14,6 \pm 5,2	3,7	25,1
Nederwiet ('sterkste' soort)	52	15,4 \pm 3,9	6,3	23,2
Totaal	104	15,0 \pm 4,5	3,7	25,1

In Figuur III-2 is de spreiding van de THC-gehalten voor beide nederwietvarianten samen weergegeven.

Figuur III-2 Spreiding van de gemeten THC-concentraties in de 'meest populaire' en 'sterkste' nederwietmonsters samen.



THC-concentraties

De concentratie THC in nederwiet ('meest populaire' en 'sterkste' soort tezamen) was gemiddeld 15,0 % (s.d. = 4,5; n = 104). Het THC-gehalte van de meest 'populaire' soort (14,6%) verschilt niet significant van dat van de 'sterkste' soort (15,4).

Spreiding van de THC-concentraties

De hoogst gemeten concentratie THC in nederwiet was 25,1%. Slechts één monster bevatte minder, alle overige monsters meer, dan 5% THC.

Amsterdam en de
randstad

Het blijkt dat het THC-percentages in nederwiet⁴ in Amsterdam (14,9%; s.d. = 5,4; n = 30) iets lager ligt dan in de rest van het land (15,1%; s.d. = 4,2; n=74). Dit verschil is overigens niet significant. Het THC-gehalte voor de nederwietmonsters uit de Randstad was gemiddeld 15,3% (s.d. = 4,7; n = 60)

Cannabinol en
cannabidiol

Tabel III-5 geeft een overzicht van de gemeten concentraties cannabidiol (CBD) en cannabinol (CBN) in de beide nederwietvarianten. Omdat deze variabelen niet normaal verdeeld waren is niet het gemiddelde maar de mediaan en de laagste en hoogste waarde per product weergegeven. Ook is in deze tabel de mediane waarde voor de concentratieratio CBN/THC voor de verschillende cannabisproducten opgenomen.

Tabel III-5 Mediane waarden van het percentage cannabidiol (CBD) en cannabinol (CBN) in de geanalyseerde cannabisproducten. Tussen haakjes staan steeds de laagste en de hoogste waarden weergegeven. In de meest rechtse kolom staat de mediane waarde van de concentratieratio CBN/THC.

Product	(n)	CBD Mediaan (laagste - hoogste waarde)	CBN Mediaan (laagste - hoogste waarde)	CBN/THC x 100
Nederwiet ('populairste' soort)	52	0,3 (0,0 - 0,9)	0,0 (0 - 10,2)	1,0
Nederwiet ('sterkste' soort)	52	0,3 (0,0 - 0,9)	0,0 (0 - 1,6)	0,0
Totaal	104	0,3 (0,0 - 0,6)	0,0 (0 - 10,2)	0,0

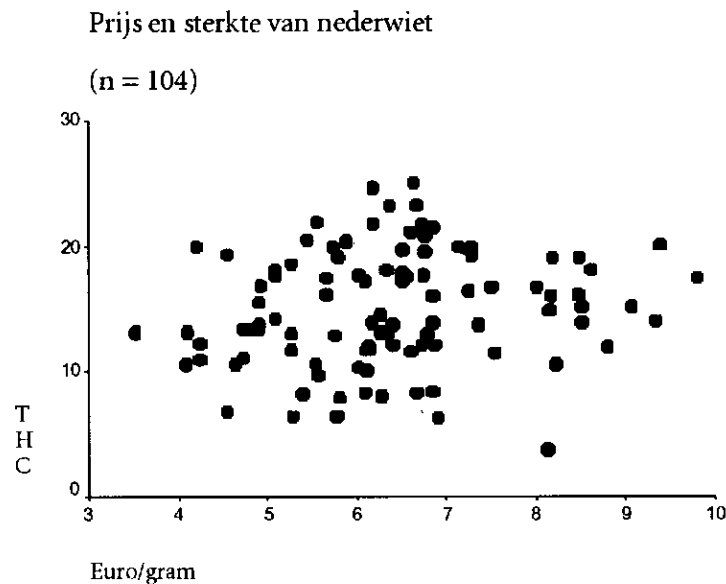
Ongeveer de helft van de monsters bevat geen cannabinol (CBN), of zo weinig dat het gehalte niet kon worden gekwantificeerd.

3.3 Correlaties tussen prijs en sterkte

In figuur III-3 is de relatie tussen de prijs en het THC-gehalte per nederwietmonster weergegeven. Bij de berekening is uitgegaan van het feitelijk betaalde bedrag per gram cannabismonster.

⁴ Dit betreft de als "populairste" nederwiet en de als "sterkste" nederwiet aangeschafte monsters samen.

Figuur III-3 Aankoopwaarde van één gram nederwiet ('sterkste' en 'meest populaire' soort) ten opzichte van het THC-gehalte.



Correlatie tussen
THC-gehalte en
prijs

De correlatie van de prijs per gram met het percentage THC is voor nederwiet, dat wil zeggen zowel de 'populairste' als 'sterkste' nederwietsoort tezamen is niet significant.

3.4 Vergelijking van de resultaten met die van de vorige extra steekproef en overige steekproeven.

In tabel III-6⁵ worden de THC gehalten van de nederwietproducten uit dit onderzoek vergeleken met die welke in het extra onderzoek van 2001 werden aangetroffen. De verschillen in THC-gehalte van de 'meest populaire' soort en van de 'sterkste' nederwietsoort waren in 2002 significant hoger dan in 2001.

Tabel III-6. Vergelijking van de THC-gehalten van nederwiet in september 2001 en september 2002. Weergegeven zijn gemiddelden (\pm s.d.). P waarden van Student's t-test.

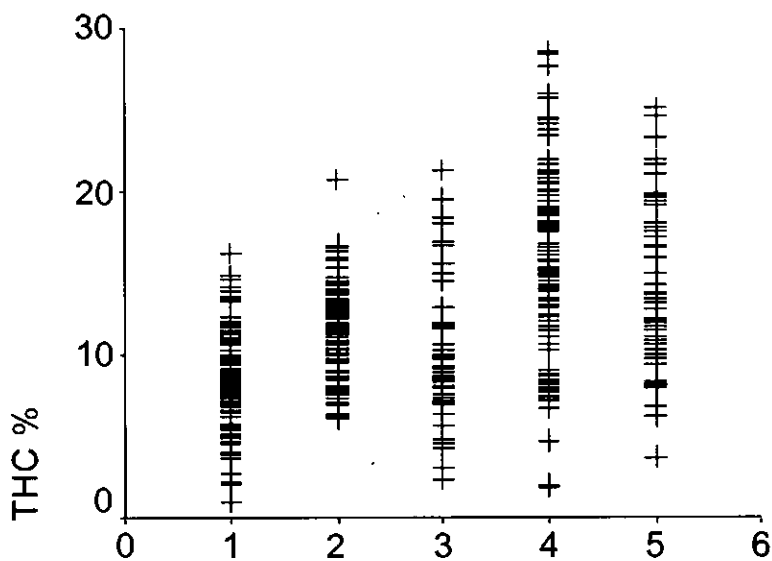
Product	THC-gehalte (n)		THC-gehalte (n)		
	in sept.2001		in sept 2002		
Nederwiet ('populairste' soort)	10,3 \pm 4,3	51	14,6 \pm 5,2	52	p < 0.001
Nederwiet ('sterkste' soort)	10,2 \pm 3,7	33	15,4 \pm 3,9	52	p < 0.001
Totaal	10,3 \pm 4,1	84	15,0 \pm 4,5	104	p < 0.001

Figuur III-4 laat de THC-percentages in nederwiet zien zoals deze in de onderzoeken sinds 1999 werden gemeten. In de figuur zijn alle THC-

⁵ Let wel, het betreft hier de individuele monsters, dus niet de gemiddelde van de paren. In tabel III-6 in Niesink e.a. 2002 zijn daarentegen de paargemiddelden weergegeven.

concentraties van nederwiet (populairste soort) van alle metingen tot nu toe weergegeven.

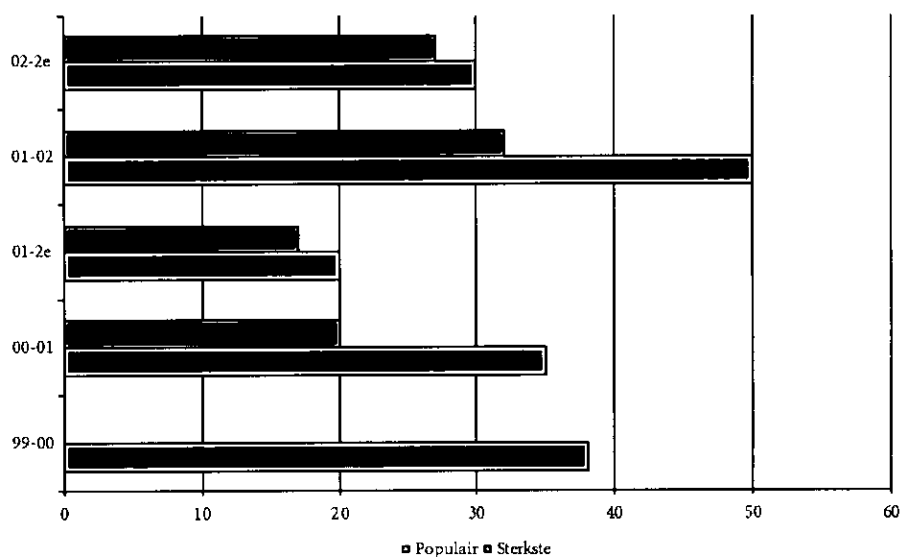
Figuur III-4 Concentraties THC (%) in nederwiet in de winter van 1999/2000 (kolom 1), 2000/2001 (kolom 2) en 2001/2002 (kolom 4). De kolommen 3 en 5 geven de THC-percentages in respectievelijk de (na)zomer van 2001 en 2002 weer. Iedere horizontale streep representeert de waarde van 1 monster.



Steekproef

Figuur III-5 geeft een overzicht van het aantal variëteiten (produktnamen) waaruit de nederwietmonsters bestonden. Het gaat bij de populaire nederwiet om tussen de 20 en 50 soorten.

Figuur III-5 Variëteiten nederwiet (populairste en sterkste) in de steekproeven van de afgelopen jaren.



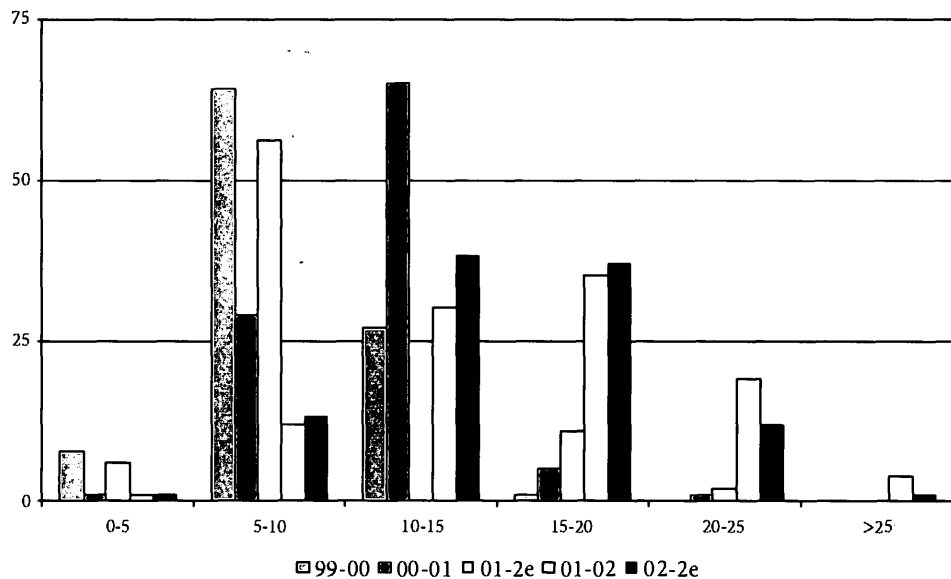
4 Discussie en conclusies

De THC-gehalten in nederwiet in Nederlandse coffeeshops zijn in dit onderzoek voor de vijfde keer systematisch gemeten. De nederwiet aangekocht in september 2002 bevatte gemiddeld 14,6% THC. Dat is 0,6% lager dan de nederwiet uit de vorige steekproef en 4,3 % hoger dan de nederwietproducten uit de vergelijkbare steekproef van september 2001. Bovenstaande geldt voor de als 'meest populaire' aangeschafte nederwietmonsters. Ook nu blijkt er weer geen verschil in THC gehalte te zijn met de als meest 'sterke' aangeschafte nederwietmonsters.

Het lijkt voor de sterkte niet veel uit te maken of de nederwiet wordt aangeschaft in de periode direct na de zomer of in de winter. Er is slechts sprake van een kleine seizoensinvloed. Figuur 4.1 laat dit zien. Te zien is dat er sinds het begin van onze metingen een stijging van het gemiddelde THC-gehalte heeft plaatsgevonden (vergelijk de kolommen 1, 2 en 4). Kolommen 3 en 5 geven respectievelijk de waarden van de (na)zomermetingen van 2001 en 2002 weer. Deze kolommen laten zien dat er sprake is van een lichte daling ten opzichte van de vergelijkbare winterwaarden (respectievelijk kolommen 2 en 4), maar dat er wat betreft de zomerwaarden zelf ook sprake is van een stijging van het gemiddelde THC-gehalte (vergelijking van kolom 5 met kolom 3).

Onderstaande figuur geeft een overzicht van de procentuele spreiding in THC-concentraties in nederwietmonsters uit de onderzoeken van de afgelopen drie jaar. De figuur laat duidelijk zien dat steeds meer monsters hogere THC-concentraties bevatten, met name THC-concentraties boven de 15% worden steeds vaker aangetroffen.

Figuur IV-1 Procentuele verdeling van de THC-concentraties in nederwietmonsters uit de afgelopen 5 steekproeven.



Vermoedelijk wordt het merendeel van de nederwiet tegenwoordig binnen gekweekt onder goed controleerbare omstandigheden. In de inleiding werd al vermeld dat nederwiet zich met name onderscheidt van andere wiet doordat ze beter binnen gekweekt kan worden. Een andere verklaring van de enigszins

lagere zomerwaarden zou kunnen zijn dat de cannabis in de nazomer door een grotere vraag minder tijd heeft gehad om te 'rijpen' waardoor ze eerder wordt geoogst en verkocht.

De steekproef in dit onderzoek omvat meer coffeeshops dan in het vorige extra onderzoek, namelijk 50 in vergelijking met 39 (Niesink e.a., 2001 extra). Dit zou een vertekening van de representativiteit kunnen geven. Echter, omdat het dezelfde coffeeshops uit de afgelopen reguliere steekproef betreft, is het wel goed mogelijk de waarden te vergelijken met die van de afgelopen reguliere steekproef (Niesink e.a., 2002). Opgemerkt dient te worden dat de populatie van coffeeshops niet iedere keer exact hetzelfde is. De door ons getrokken steekproef is steeds afkomstig van de meest recente lijst van gedoogde coffeeshops (Bieleman e.a., 2002).

Samenvattend kunnen we stellen dat er een significante toename is van de THC-concentratie ten opzichte van de vorige extra meting. Daaruit concluderen we dat de concentratie THC in de s'zomers gekweekte marihuana stijgt over de jaren, maar in absolute zin iets lager is dan die welke in de winterperiode wordt gekweekt.

De door ons signaleerde toename van de sterkte van nederwiet wordt ook elders gerapporteerd. Advertenties van zaden voor cannabisplanten op internet vermelden soms het THC-percentages. Percentages van boven de 10% zijn daarbij eerder regel dan uitzondering.

In §1.5 vermeldden we reeds dat kwekers van cannabisplanten in Nederland zich in de negentiger jaren van de afgelopen eeuw met name gericht hebben op het kweken van planten met een hoog THC-gehalte. Toen men daarin geslaagd was was het alleen nog zaak om de betreffende planten onder optimale omstandigheden te laten groeien zodat de in potentie veel THC-bevattende planten deze ook daadwerkelijk produceren. Het lijkt erop dat men daar inmiddels in is geslaagd. Steeds vaker bevatten de nederwietmonsters die in de Nederlandse coffeeshops worden verkocht hoge concentraties THC. In vorige rapportages hebben we reeds vermeld dat er (nog) nauwelijks bekend is wat de effecten van hogere THC-gehalten in de cannabis op de gezondheid zijn.

Referenties

- Atha, M.J. (2000). Types of Cannabis Available in the UK. <http://www.idmu.co.uk/can.htm>
- Baker, P.B., Bagon, K.R., Gough, T.A. (1980). Variations in the THC-content in illicitly imported Cannabis products. *Bulletin on Narcotics (United Nations publication)*. 32: 47-54.
- Bieleman e.a., 2002.
- British Lung Foundation. *A smoking gun?* London, The British Lung Foundation, 2002.
- Chait, L.D., Burke, K.A. (1994). Preferences for high versus low-potency marijuana. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 49, 643-647.
- Clarke, R.C. Sinsemilla heritage: What is in a name? In: *The cannabible* (King, J. Ed.). Ten Speed Press, Berkeley, Toronto (2001).
- Clarke, R.C. en Watson, D.P. Botany of natural Cannabis medicines. In: *Cannabis and cannabinoids: Pharmacology, toxicology and therapeutic potential*. (Grotenhermen and Russo, Eds). Haworth Integrative Healing Press. New York, London, Oxford. 2002. Chapter 1: 3-14.
- Collins, L. (1999). Hollands half-baked drug experiment. *Foreign Affairs Magazine*, Vol. 78 (3): 82 - 98.
- Cohen, P.D.A. and Kaal, H.L., (2001). The irrelevance of drug policy: patterns and careers experienced cannabis use in the populations of Amsterdam, San Francisco and Bremen. Cedro/UvA 2001; <http://www.cedro-uva.org/lib/cohen.3cities.html>.
- Dronkers, B. (2001) A history of cannabis in Holland. In: *The big book of buds* (Rosenthal, E. Ed.). Quick American Archives, Oakland, Cal. Pp. 40-45.
- ElSohly, M.A., Ross, S.A., Mehmedic, Z., Arafat, R., Yi, B., Banahan, B.F. (2000). Potency trends of Δ^9 -THC and other cannabinoids in confiscated marijuana from 1980 - 1997. *Forensic Sci*, 45 (1): 24 - 30.
- Fairbairn, J.W. (1972). The trichomes and glands of *Cannabis sativa* L. *Bulletin on narcotics* XXIV (4), 29-33.
- Gieringer, D., (1999). The Medical Cannabis Potency Project. *Bulletin of the Multidisciplinary Association for Psychedelic Studies MAPS*. Vol. 9(3): 1-4.
- Hall, W., Swift, W. (1999). *The THC content of cannabis in Australia: evidence and implications*. National Drug and Alcohol Research Centre. Technical Report. No. 74.
- Hall, W., Swift, W. (1999). The THC content of cannabis in Australia: evidence and implications. National Drug and Alcohol Research Centre. Technical Report. No. 74.
- Hanson, G., en Venturelli, P. *Drugs and society*. 6th Ed. Jones en Bartlett Publishers, Boston, 2001.
- Herning, R.I., Hooker, W.D., Jones, R.T. (1986). Tetrahydrocannabinol content and differences in marijuana smoking behavior. *Psychopharmacology (Berl)*, Vol. 90(2):160-2.
- HighLife*, Vol. 9 (1): pagina 10. 'Zet Wiet met veel THC op de harddruglijst.'

- Hollister, L.E. (1998). Health aspects of cannabis: revisited. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 1: 71-80.
- Kerr, P. (1986). Increases in potency of marijuana prompt new warnings for youths. *New York Times* September 25.
- Korf, D.J., Biemond, R., Jellema, R. (1994) Prijs en kwaliteit van illegale drugs in Amsterdam. Criminologisch Instituut Bonger - Amsterdam. ISBN 90-73773-03-2.
- Matthias, P., Tashkin, D.P., Marques-Magallanes, J.A., Wilkins, J.N., Simmons, M.S. (1997). Effects of varying marijuana potency on deposition of tar and delta 9-THC in the lung during smoking. *Pharmacol. Biochem. Behav.* Vol. 58(4):1145-50.
- Mikuriya, T.H., Aldrich, M.R. (1988). Cannabis 1988. Old drug, new dangers. The potency question. *J. Psychoactive Drugs*. Vol. 20(1): 47-55.
- Mura, P., Perrin, M., Chabrilat, M., Chaudron, H., Dumestre Toulet, V., Barc, S., Pepin, P. (2001). The increase in the delta-9 tetrahydrocannabinol content of products in France : myth or reality ?
http://www.association-marilou.org/points_de_vue/images/sante3.pdf
- Nahas, G.G. (1975). Marijuana: toxicity and tolerance. in: *Medical Aspects of Drug Abuse* (R.W. Richter, Ed.). pp. 16-36. Baltimore, MD: Harper and Row.
- NDM, Nationale DrugMonitor. Jaarbericht 2000. Utrecht: Bureau NDM, 2001.
- NDM, Nationale Drug Monitor. Cannabis, Feiten en Cijfers (2003)
- Niesink, R.J.M. (2000). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops. Utrecht: Trimbos-instituut, 2000. (Bestelnummer: Au0151)
- Niesink, R.J.M., Planije, M. P., Rigter, S., Hoek, J., Mostert, L.. THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2000-2001). Utrecht: Trimbos-instituut, 2001a. (Bestelnummer: Au 0721)
- Niesink, R.J.M., Planije, M. P., Rigter, S., Hoek, J., Mostert, L.. THC-concentraties in nederwiet in Nederlandse coffeeshops (2001 Extra). Utrecht: Trimbos-instituut, 2001b.
- Niesink, R.J.M., Pijlman, F.T.A., Rigter, S., Hoek, J., Mostert, L. (2002). THC-concentraties in wiet, nederwiet en hasj in Nederlandse coffeeshops (2001-2002). Utrecht: Trimbos-instituut, 2002. (Bestelnummer: Au 0207)
- Paris, M., Tran, N. (1998). The existence of "Nederwiet", a new factor in the history of cannabis. *Ann. Pharm. Fr.* Vol. 56(6): 264 -267.
- Paris, M., Nahas, G.G. Botany: The unstabilized species. In: *Marihuana in science and medicine*, Nahas, G.G. (Ed.). Raven Press, New York. 1973.
- Peres-Reyes, M., DiGiuseppi, S., Davis, K.H., Schnidler, V.H., Cook, C.E. (1982). Comparison of effects of marihuana cigarettes of three different potencies. *Clinical Pharmacology and Therapeutics* Vol. 31: 617 - 624.
- Peres-Reyes, M., Owens, S.M., DiGiuseppi, S. (1981). The clinical pharmacology and dynamics of marihuana cigarette smoking. *Journal of Clinical Pharmacology* Vol. 21: 201S-207S.

Perrine, D.M. (1996). The chemistry of mind-altering drugs: history, pharmacology, and cultural context. *Chapter 7: Dissociatives and cannabinoids: PCP, THC ETCs*. ACS Books (1996) Pp 333-394.

Pitts, J.E., O'Neil, P.J., en Leggo, K.P. (1990). Variation in the THC content of illicitly imported Cannabis* products – 1984 – 1989. *J. Pharm. Pharmacol.* 42: 817 – 820.

Ross, S.A., Elsohly, M.A. (1998). CBN and Δ^9 -THC concentration ratio as an indicator for the age of stored marijuana samples. *Bull. Narcotics*, Vols. XLIX and L (1 and 2): 139 - 147.

Small, E. The species problem in cannabis. Toronto: Corpus, 1979.

Spruit, I.P. (Ed) (2002). Cannabis 2002 Report. Ministry of Public Health of Belgium. Technical report of the international scientific conference. Brussels, Belgium, 25-2-2002. ISBN 90-807056-1-6.

Turner, C.E., Elsohly, M.A., Boeren, E.G. (1980). Constituents of *Cannabis sativa* L. XVII. A review of the natural constituents. *J. Nat. Prod.*, 43: 169-234.

UK-FSS. In: House of Lords, Select Committee on Science and Technology, *Cannabis-The Scientific and Medical Evidence*, London, The Stationary Office, 1998

Wu, T., Tashkin, D.P., Rose, J.E., Djahed, B. (1988). Influence of marijuana potency and amount of cigarette consumed on marijuana smoking pattern. *Journal of Psychoactive Drugs*, Vol 20(1): 43 - 46.

Verklarende woordenlijst

AHOJ-G criteria zijn de richtlijnen waaraan coffeeshops in Nederland zich bij de uitoefening van hun bedrijf dienen te houden. Deze richtlijnen houden onder andere in: geen affichering, geen harddrugs, geen overlast veroorzaken, geen verkoop van softdrugs aan jongeren (alleen boven 18 jaar) en geen verkoop van grote hoeveelheden (maximaal 5 gram).

Anandamide is de belangrijkste component uit een groep van endogene liganden voor de cannabisreceptor. Het is een amide van arachidonzuur (N-arachidonylethanolamide). Anandamide, afgeleid van «ananda» (Sanskriet voor gelukkig), werd in 1992 als eerste cannabinoïdreceptorligand beschreven. Een andere endogene ligand is 2-arachidonylglycerol.

Cannabidiol is kwantitatief gezien het belangrijkste cannabinoïd in vezelhennep. Het beïnvloedt de psychotrope effecten van THC. Cannabidiol zou een zwakke antiepileptische en antipsychotische werking bezitten.

Cannabinoïden zijn de iets meer dan 60 bestanddelen die specifiek zijn voor de hennepplant, tot nog toe zijn ze alleen in deze plantensoort aangetroffen. Δ^9 -THC (Δ^9 -Tetrahydrocannabinol) is farmacologisch gezien de belangrijkste cannabinoïde, gevolgd door cannabidiol.

Cannabinoïdreceptoren zijn specifieke bindingsplaatsen voor cannabinoïden in het lichaam. Er worden twee typen onderscheiden, de CB1- en de CB2-receptor. Omdat deze receptoren ook in ongewervelde dieren voorkomen, zoals de bloedzuiger, denken men dat het cannabinoïdreceptorsysteem fylogenetisch gezien tot een zeer oud neurotransmitter/neuromodulatorsysteem behoort.

Cannabinol is een niet psychoactieve verbinding die voorkomt in cannabisproducten. De stof komt niet voor in de cannabisplant zelf, maar wordt door oxidatie gevormd uit Δ^9 -THC. De hoeveelheid CBN in een cannabisproduct is een indicatie voor de versheid ervan.

Cannabis sativa L. is de latijnse soortnaam voor de hennepplant. De plant behoort tot de orde van de netelachtigen. Samen met hop vormt ze de familie van de Cannabidaceae (cannabisachtigen of hennepachtigen).

CBD is de afkorting van cannabidiol.

CBN is de afkorting van cannabinol.

Delta-9-tetrahydrocannabinol is de farmacologisch belangrijkste cannabinoïde, het wordt meestal afgekort als THC of Delta-9-THC. In de plant komt alleen de (-)-trans-isomeer van Δ^9 -THC voor, het (-)- Δ^9 -trans-tetrahydrocannabinol. Volgens een andere nomenclatuur wordt Δ^9 -THC ook wel als Δ^1 -THC aangeduid. Deze laatste aanduiding treft men vooral in wat oudere literatuur nog wel aan.

DIMS is het Drugs Informatie en Monitoring Systeem. Het is een chemisch toxicologische monitor met als doel inzicht te krijgen in de verschillende drugsmarkten in Nederland en de veranderingen die zich daarin voordoen ten behoeve van het volksgezondheidsbeleid. Dit wordt mede verwezenlijkt met behulp van gebruikers die anoniem een drugsmonster kunnen aanbieden voor een test op samenstelling en dosering.

Dronabinol is een andere naam voor Δ^9 -THC en wordt meestal in een klinische context gebruikt.

Endocannabinoiden is de naam waarmee endogene liganden voor de cannabisreceptoren worden aangeduid. Deze stoffen bezitten chemisch gezien een heel andere structuur dan de in de plant voorkomende cannabinoiden. Dat is ook de reden dat het lang heeft geduurd voordat deze terminologie ingeburgerd is geraakt. De belangrijkste endocannabinoiden zijn anandamide en 2-arachidonylglycerol.

Fenotype is de uiterlijke verschijning van een organisme, in dit geval dus de hennepplant. Het fenotype wordt bepaald door de interactie van het genotype (=genetische kenmerken) en de omgeving. Veel van de in het genotype aanwezige genen komen niet tot uiting in het fenotype omdat ze gemaskeerd worden door dominante allelen. Genotypisch identieke hennepplanten kunnen in verschillende milieus zeer verschillende fenotypen hebben.

Gaschromatografie is een chemisch-analytische methode waarbij het te scheiden mengsel in dampvorm wordt gebracht en met een inert gas, zoals bijvoorbeeld stikstof, als drager over een stationaire vloeistoffase wordt geleid. De verschillende stoffen stromen in verschillend tempo met het gas mee en passeren tenslotte een detector die vervolgens een signaal geeft aan een recorder. Het beeld dat de recorder optekent is het gaschromatogram. De methode is bruikbaar voor het analyseren van stoffen die bij een tamelijk lage temperatuur (< 300°C) vluchtig zijn.

GC is de afkorting voor gaschromatografie of gaschromatogram.

Hasj wordt gemaakt uit de harsklertjes van de hennepplant (cannabishars). Het bevat een hoge concentratie THC, tussen de 5 en 30%. Met name in de warmere gebieden op aarde produceren de planten veel hars, waardoor er gemakkelijk hasj uit gewonnen kan worden.

Hennep (*Cannabis sativa* L.), plantensoort van het geslacht Cannabis. Het is een tot 2 meter hoge kruidachtige, eenjarige, plant met handvormige samengestelde bladen met lancetvormige blaadjes. Het vormt mannelijke en vrouwelijke planten, maar er bestaan ook tweeslachtige planten. De mannelijke bloemen staan in pluimen, de vrouwelijke in aarvormige kluwens (juli, augustus). De lange bastvezels leveren hennep, grondstof voor textiel en touw. De zaden worden als vogelzaad gebruikt en de daaruit geperste olie (hennepolie) is o.a. als spijsolie, voor de zeepfabricage en als surrogaat voor lijnolie in verf in gebruik. Ook zijn van deze plant de als drug gebruikte hennepproducten afkomstig. De vrouwelijke planten hebben zowel een hoger vezel- als THC-gehalte dan de mannelijke planten. THC-arme varianten worden in meer dan 30 landen gekweekt voor de vezels. Uit de THC-rijke varianten wordt marihuana en hasj gewonnen.

Hennepproduct of cannabisproduct, benaming voor in het bijzonder de als drug gebruikte, van hennep afkomstige plantedelen en stoffen. De werkzame stoffen bevinden zich in de harsklieren op de schutbladen van de vrouwelijke bloeiwijzen. De bekendste hennepproducten zijn hasj of hasjiesj en marihuana. Hennepproducten kunnen worden gerookt ('blowen'), maar kunnen ook worden gegeten. Hennep bevat meer dan 400 bekende chemische stoffen, die na verbranding overgaan in meer dan 2000 andere stoffen. Alle cannabisproducten bevatten de stof Δ^9 -tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC), die als de belangrijkste werkzame stof wordt gezien. THC is oplosbaar in vet, met als gevolg dat het zich vooral ophoopt in de hersenen, de longen, de lever en de voortplantingsorganen. Omdat THC niet oplosbaar is in water, duurt het lang voordat de stof het lichaam heeft verlaten. THC-zuur kan gemakkelijk omgezet worden in THC, bijvoorbeeld door de hoge temperatuur gedurende het roken van hennepproducten. Naast THC bevatten hennepproducten nog een aantal andere cannabinoiden, zoals cannabidiol, cannabinol en tetrahydrocannabinolzuur, die op

zichzelf niet psychoactief zijn. De werkzaamheid van de verschillende cannabinoïden wordt beïnvloed door de aanwezigheid van andere cannabinoïden.

Marihuana bestaat uit de gedroogde bloemen en bladeren van de hennepplant. Omdat vrouwelijke hennepplanten veel meer THC bevatten dan de mannelijke worden alleen de vrouwelijke planten voor de productie van marihuana gebruikt. De bloemen bevatten meer THC dan de bladeren. De drug wordt gerookt, puur (in pijpjes) of vermengd met tabak in sigaretten (joint). Marihuana wordt in verschillende werelddelen al eeuwenlang gebruikt, hetzij als medicijn, hetzij als roesmiddel.

Marinol is het geregistreerde handelsmerk van Unimed Pharmaceuticals, een Amerikaanse dochter van Boehringer Ingelheim. Marinol bestaat uit synthetisch geproduceerde dronabinol.

Nabilon is een in 1972 door de firma Eli Lilly ontwikkeld THC-derivaat met een werkingsspectrum dat gelijk is aan dat van dronabinol. In 1982 werd het voor het eerst in Canada als medicijn geregistreerd.

Nederhasj is hasj bereid uit nederwiet.

Nederwiet is de benaming voor marihuana afkomstig van oorspronkelijk in Nederland gekweekte hennepsoorten. Door het toepassen van diverse veredelings technieken bevatten deze hennepsoorten hogere THC-gehalten dan de 'wilde' varianten.

Sinsemilla is marihuana zonder zaad.

THC is de afkorting voor tetrahydrocannabinol, meestal wordt er de van nature in de hennepplant voorkomende isomeer van Δ^9 -THC bedoeld. Soms bedoelt men er ook wel eens Δ^8 -THC mee dat een identiek werkingsspectrum heeft als Δ^9 -THC.

Wiet, synoniem voor marihuana.