

# **Bovengrens dopingrisico sportvoedingssupplementen**

Onderzoek naar de aanwezigheid van dopingstoffen  
in hoog-risico-sportvoedingssupplementen  
verkrijgbaar in Nederlandse webshops

**Dopingautoriteit**

Erik Duiven  
Olivier de Hon  
Laila Spruijt  
Bart Coumans

20 november 2015



## Dankwoord

De Dopingautoriteit wil graag Paul Beck, Paul Brown en de overige medewerkers van LGC bedanken voor hun bijdrage. Zij hebben een uitzonderlijke prestatie geleverd bij de opzet en uitvoer van het laboratoriumonderzoek en het verwerken van de resultaten. Zonder hen had dit rapport nooit de hoge analytische standaard verkregen die het verdient.



Dit onderzoek is mogelijk gemaakt door een financiële bijdrage van het ministerie van VWS.



Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport

# Inhoudsopgave

Samenvatting	5	
Begrippenlijst	6	
1. Inleiding		10
1.1. NZVT	10	
1.2. Ondergrens 1,6%	11	
1.3. Gebruik ongecontroleerde voedingssupplementen	11	
1.4. Bewuste toevoeging van dopingstoffen	12	
1.5. Bovengrens onbekend	13	
1.6. Onderzoeksvraag	13	
1.7. Anonimiteit	14	
2. Selectieproces voedingssupplementen		15
2.1. Selectie webshops	15	
2.2. Selectie merken	15	
2.3. Selectie producten	16	
3. Analyse laboratorium		17
3.1. Productbeoordeling	17	
3.2. Analyse hoge concentraties	18	
3.3. Analyse lage concentraties	18	
3.4. Totaalrapportage producten	20	
3.5. Totaalrapportage merken	20	
3.6. EXTRA: analyse PEA-gelabelde producten	21	
4. Analyse aangetroffen dopingstoffen		22
4.1. Aangetroffen anabole steroïden	22	
4.2. Discussie anabole steroïden	23	
4.3. Aangetroffen 'overige stoffen'	23	
4.4. Discussie 'overige stoffen'	24	
5. Conclusie		26
6. Aanbevelingen		28
Bronvermelding	29	
Bijlage 1: overzicht gedeclareerde dopingstoffen	31	
Bijlage 2: in het kader van dit onderzoek door LGC geanalyseerde dopingstoffen	32	
Bijlage 3: analyseresultaat anabole steroïden	37	
Bijlage 4: analyseresultaat overige stoffen	38	
Bijlage 5: analyseresultaat per monster / product	39	
Bijlage 6: analyseresultaat per merk	41	
Bijlage 7: aangetroffen dopingstoffen (op productniveau)	44	

## Samenvatting

Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat voedingssupplementen dopingstoffen kunnen bevatten zonder dat dit duidelijk op het label staat vermeld. In reactie op dit risico voor topsporters heeft de Dopingautoriteit in 2003 het Nederlands Zekerheidssysteem Voedingssupplementen Topsport (NZVT) opgezet.

Aangenomen mag worden dat voedingssupplementen die binnen het NZVT ter analyse worden aangeboden zelden tot nooit *bewust* zijn voorzien van dopingstoffen. Desalniettemin werden in de periode 2003 – 2014 bij achttien ingediende product-batchcombinaties (1,6%) dopingstoffen aangetroffen. Dit percentage wordt gezien als de ondergrens betreffende de prevalentie van dopingstoffen in voedingssupplementen.

Wat de bovengrens is, dat is vrij onbekend. Internationale onderzoeken rapporteerden bovengrenzen van maximaal rond de 25%. Verwacht werd echter dat de daadwerkelijke bovengrens wel eens veel hoger zou kunnen liggen. Zeker voor een groep hoog-risico-sportvoedingssupplementen specifiek gericht op hormoonregulatie, spierversterking, gewichtsverlies/vetverbranding, of het krijgen van meer energie. Dit onderzoek richtte zich dan ook op de vraag welk percentage van deze hoog-risico-sportvoedingssupplementen dopingstoffen bevat.

Na selectie via zeventien verschillende webshops zijn 66 producten van 21 verschillende merken ter analyse aangeboden bij het onderzoekslaboratorium LGC (Verenigd Koninkrijk). Van de hoog-risico-sportvoedingssupplementen testten er 25 (38%) 'positief' en 30 (45%) 'negatief'. Acht producten (12%) toonden 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde'. In deze gevallen kan detectie mogelijk worden verklaard door de natuurlijke aanwezigheid van de dopingstoffen in bepaalde ingrediënten, zoals plantaardige bestanddelen. Dit is echter niet met zekerheid vast te stellen. Specifiek onderzoek op dit gebied is dus gewenst. Drie van de 66 producten (5%) bleken 'niet (volledig) analyseerbaar'.

Bij drie van de 25 'positieve' producten (5% totaal) werden dopingstoffen in hoge concentraties aangetroffen. Naast het zeer reële risico voor topsporters bij dopingcontroles, kan het gebruik van deze producten ook leiden tot gezondheidsklachten. Met het oog op de volksgezondheid zijn deze bevindingen daarom gemeld bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit.

Dit onderzoek toont aan dat het een onverminderd risico blijft voor topsporters om product-batchcombinaties van voedingssupplementen te gebruiken die niet via het NZVT (of een ander erkend systeem) zijn gekeurd op de afwezigheid van dopingstoffen. Tegelijkertijd wordt het NZVT door een groot deel van de Nederlandse topsporters (tot boven de 50%) niet gebruikt. Dit is een onwenselijke situatie. Het is daarom belangrijk de promotie van het NZVT richting de topsport een extra impuls te geven.

# Begrippenlijst

Batch	Zie <i>Product-batchcombinatie</i> .
Concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde	Term gebruikt bij de rapportage. De aanwezigheid van (één of meerdere) dopingstoffen werd vastgesteld, maar alleen onder de vastgestelde drempelwaarden (alleen voor dopingstoffen met een 'reporting level' – zie Bijlage 2). In dit geval kan detectie van de dopingstoffen mogelijk worden verklaard door natuurlijke aanwezigheid in bepaalde ingrediënten, zoals plantaardige en dierlijke bestanddelen. De gevonden lage concentraties zullen voor topsporters in principe niet kunnen leiden tot een positieve dopingtest. Het supplement zou derhalve door de NZVT-screening zijn gekomen.
Designeramfetamine	Ontwikkelde bestanddelen die qua structuur vergelijkbaar zijn met amfetamine.
Designersteroiden	Ontwikkelde bestanddelen die qua structuur vergelijkbaar zijn met anabole steroiden.
Dopinglijst	De lijst van verboden stoffen en methoden. Engels: Prohibited List.
FDA	Afkorting voor 'Food and Drug Administration'. De FDA is de het federale agentschap in de Verenigde Staten dat toezicht houdt op onder andere de voedselveiligheid en medicijnregulatie.
Fytochemisch	Betrekking hebbende op de bestanddelen van planten.
Gedeclareerd	De dopingstoffen staan met een gangbare, vaak generieke, naamgeving vermeld op het label.
Gespiket	De dopingstoffen staan niet vermeld op het label maar ze zijn er wel bewust in verwerkt.
HACCP – Plus / NZVT systeem	Het risico-inventarisatiesysteem dat door deelnemende fabrikanten wordt gebruikt binnen het NZVT.
High Risk Dietary Supplement List	Overzicht, uitgebracht door USADA van voedingssupplementen die: <ul style="list-style-type: none"><li>– dopingstoffen op het label vermeld hebben staan, of;</li><li>– na aanvullend onderzoek dopingstoffen bleken te bevatten, of;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ingrediënten op het label vermeld hebben staan die vaak gelinkt worden aan dopingstoffen (zoals bepaalde plantaardige bestanddelen).</li> </ul>
Informed-Choice	Voedingssupplementcontrolesysteem uit de Verenigde Staten.
Informed-Sport	Voedingssupplementcontrolesysteem uit het Verenigd Koninkrijk.
Kölner Liste	Voedingssupplementcontrolesysteem uit Duitsland.
Kruisvervuiling	De stoffen worden bewust in bepaalde producten gebruikt maar komen onbedoeld ook in andere producten terecht.
Negatief	Term gebruikt bij de rapportage. De aanwezigheid van één of meerdere dopingstoffen werd niet vastgesteld. Het supplement zou derhalve door de NZVT-screening zijn gekomen.
Niet (volledig) analyseerbaar	Term gebruikt bij de rapportage. De analyse kon (vaak door de aanwezige complexe plantaardige bestanddelen) niet volledig worden uitgevoerd. Dit wil zeggen dat de aanwezigheid van één of meerdere dopingstoffen noch kon worden vastgesteld, noch kon worden uitgesloten. Door het onvolledige testresultaat zou het betreffende voedingssupplement niet door de NZVT-screening zijn gekomen.
NOC*NSF	Afkorting voor 'Nederlands Olympisch Comité* Nederlandse Sport Federatie'. NOC*NSF is dus het Nationaal Olympisch Comité en de Nederlandse belangenorganisatie van de georganiseerde sport.
NZVT	Afkorting voor 'Nederlands Zekerheidssysteem Voedingssupplementen Topsport'. Het NZVT is een samenwerkingsverband van de Dopingautoriteit, NPN en NOC*NSF. Het system biedt fabrikanten van voedingssupplementen de mogelijkheid om tegen betaling hun supplementen batchgewijs te laten controleren.
Positief	Term gebruikt bij de rapportage. De aanwezigheid van één of meerdere dopingstoffen werd vastgesteld. Dit betekent dat het betreffende voedingssupplement niet door de NZVT-screening zou zijn gekomen.
Product-batchcombinatie	Voedingssupplementen worden in "charges" of "batches" gemaakt. Om de zoveel tijd laat een producent de ingrediënten mixen tot een eindproduct, waarna dit verpakt wordt. De verpakkingen die tijdens een aaneengesloten periode worden gemaakt, maken

	deel uit van dezelfde product-batchcombinatie. Iedere batch van een product is te herkennen aan een identieke houdbaarheidsdatum (vaak aangeduid als "THT"), vaak vergezeld van een identiek batchnummer of productienummer.
Proprietary blend	Een mengsel van ingrediënten dat op het label niet verder wordt gespecificeerd (behalve dat het een <i>proprietary blend</i> betreft).
RIVM	Afkorting voor 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu'. Het RIVM heeft als missie de bevordering van de publieke gezondheid en een schoon en veilig leefmilieu.
Sportvoedingssupplementen	Voedingssupplementen die worden genomen met als doel de sportprestatie te verbeteren
Statussporters	Sporters die een topsportstatus (A-, B-, HP-status) van NOC*NSF hebben gekregen.
Strict Liability Principle	De risicoaansprakelijkheid voor het ontstaan van een positieve dopingtest ligt geheel bij de sporter.
Testosteron boosters	Supplementen die claimen de aanmaak van het lichaamseigen testosteron te stimuleren.
TNO	Kennisinstituut.
Topsporter	Een sporter die een reële kans heeft om in aanmerking te komen voor een dopingcontrole.
Trademarknaam	Stoffen of mengsels waarvan wordt geclaimd dat er een patent op zit ( <sup>TM</sup> ) of waarvan wordt geclaimd dat er een patent op is aangevraagd ( <sup>®</sup> ). Deze stoffen of mengsels krijgen vaak een bedachte naam, waardoor onduidelijk is welke stoffen er onder schuil gaan.
USADA	Afkorting van 'United States Anti-Doping Agency'. USADA is de Nationale Anti-Doping Organisatie (NADO) van de Verenigde Staten.
Verborgen gedeclareerd	De dopingstoffen staan met een (of als onderdeel van een) niet-gangbare naamgeving vermeld op het label.
Vervuiling	De dopingstof komt onbewust in een product terecht
Voedingssupplementen	Eet- of drinkwaren, die: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bedoeld zijn als aanvulling op de normale voeding;</li> <li>- een geconcentreerde bron vormen van één of meer microvoedingsstoffen of van andere stoffen met een voedingskundig of fysiologisch effect;</li> </ul>



- verhandeld worden in voor inname bestemde afgemeten kleine eenheidshoeveelheden.

WADA

Afkorting voor 'World Anti-Doping Agency' (Wereld Anti-Doping Agentschap). WADA leidt de wereldwijde beweging voor een schone sport. In die rol bepaalt WADA ook de dopingregels en dopinglijst voor de meeste topsporten.

Warenwetbesluit  
Voedingssupplementen

Wetsdocument over de eisen waar voedingssupplementen aan moeten voldoen. Zo gelden er eisen voor de bereiding en samenstelling en de etikettering van voedingssupplementen.

Wereld Anti Doping Code

Het basisdocument van regels voor de wereldwijde strijd voor een schone sport, uitgebracht door WADA.

# 1. Inleiding

Meer dan 80% van de Nederlandse *topsporters* gebruikt *voedingssupplementen* (Duiven & de Hon, 2015). Verschillende onderzoeken (bijv. Geyer et al., 2004; Judkins et al., 2007) hebben aangetoond dat deze voedingssupplementen dopingstoffen kunnen bevatten zonder dat dit duidelijk op het label vermeld staat. Voor topsporters kan deze inname van dopingstoffen een positieve dopingtest opleveren (Geyer et al., 2004; Baume et al., 2005; WADA<sup>a</sup>, z.d.).

*The use of dietary supplements by athletes is a concern because in many countries the manufacturing and labeling of supplements may not follow strict rules, which may lead to a supplement containing an undeclared substance that is prohibited under anti-doping regulations. A significant number of positive tests have been attributed to the misuse of supplements and taking a poorly labeled dietary supplement is not an adequate defense in a doping hearing.*

*(World Anti-Doping Agency<sup>a</sup> z.d.)*

De risicoaansprakelijkheid voor het ontstaan van een dergelijke positieve dopingtest ligt geheel bij de sporter. Dit wordt in de *Wereld Anti-Doping Code 2015* het *Strict Liability Principle* genoemd. Het leidt vrijwel onvermijdelijk tot een overtreding van Artikel 3 van de Wereld Anti-Doping Code, met zware sancties voor de topsporter als gevolg (WADA, 2013).

*The principle of strict liability is applied in situations where urine/blood samples collected from an athlete have produced adverse analytical results. It means that each athlete is strictly liable for the substances found in his or her bodily specimen, and that an anti-doping rule violation occurs whenever a prohibited substance (or its metabolites or markers) is found in bodily specimen, whether or not the athlete intentionally or unintentionally used a prohibited substance or was negligent or otherwise at fault.*

*(World Anti-Doping Agency<sup>b</sup> z.d.)*

## 1.1. NZVT

Het dopingrisico gekoppeld aan het gebruik van voedingssupplementen kwam voor het eerst aan het licht rond de eeuwwisseling. Positieve testen van atleten Linford Christie, Merlene Ottey en Troy Douglas (1999) en voetbalinternationals Edgar Davids, Frank de Boer en Jaap Stam (2001) leidden tot veel ophef. Bij allen werden zeer lage concentraties van de anabole stof nandrolon aangetroffen. In reactie op deze discussie hebben TNO en het RIVM, in opdracht van NOC\*NSF, het risico verder onderzocht. De conclusie was dat voedingssupplementen inderdaad dopingstoffen konden bevatten zonder dat deze op het label vermeld stonden (Schilt et al., 2002).

Dit gegeven leidde op 21 november 2003 tot de start van het *Nederlands Zekerheidssysteem Voedingssupplementen Topsport (NZVT)*. Het NZVT is een samenwerkingsverband van de Dopingautoriteit, NPN en NOC\*NSF. Het systeem biedt fabrikanten van voedingssupplementen de mogelijkheid om tegen betaling hun supplementen batchgewijs te laten controleren. De 'schoon bevonden' *product-batchcombinaties* worden vervolgens in de NVZT-database gezet

(beschikbaar via de website van de Dopingautoriteit en de Dopingwaaier App). Hiermee stelt het NZVT topsporters in staat om voedingssupplementen te gebruiken, terwijl het bijbehorende dopingrisico wordt teruggebracht tot praktisch nihil.

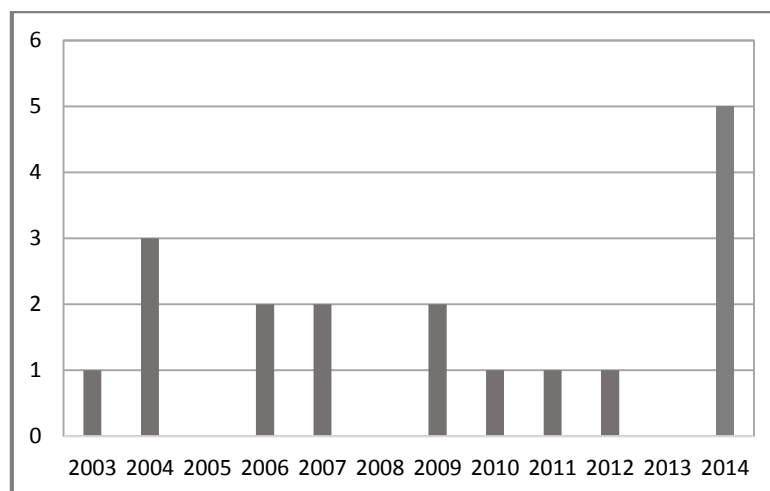
Destijds was het NZVT het eerste voedingssupplementencontrolesysteem ter wereld. Inmiddels zijn er in een beperkt aantal landen vergelijkbare alternatieven opgestart, met als voornaamste systemen:

- *Informed-Sport* (Verenigd Koninkrijk);
- *Informed-Choice* (Verenigde Staten);
- *Kölner Liste* (Duitsland) (Coumans & de Hon, 2012).

### 1.2. Ondergrens 1,6%

Voedingssupplementen die binnen het NZVT ter analyse worden aangeboden zullen zelden tot nooit *bewust* zijn voorzien van doping. De producent zou dan namelijk betalen voor een analyse zonder daar de bijbehorende beloning (plaatsing in de NZVT-database) voor te krijgen. Bovendien is het aannemelijk dat de productiestandaard bij NZVT-fabrikanten hoger is dan gemiddeld, aangezien ze dienen te voldoen aan een speciaal hiervoor opgesteld risico-inventarisatiesysteem: het *HACCP - Plus/NZVT systeem* (NZVT, 2015).

Desalniettemin werd in de periode 2003 tot 2014 maar liefst 1,6% van de ingediende product-batchcombinaties (18 monsters) afgekeurd door de aanwezigheid van dopingstoffen (Dopingautoriteit, 2015). Dit percentage wordt gezien als de ondergrens betreffende de prevalentie van dopingstoffen in voedingssupplementen. Het gaat hier dan alleen over de *onbewuste* toevoeging van dopingstoffen. Dit wordt ook wel *vervuiling* genoemd.



Grafiek 1: overzicht aantal NZVT-afgekeurde product-batchcombinaties

### 1.3. Gebruik ongecontroleerde voedingssupplementen

Als alle topsporters het NZVT als basisvoorwaarde zouden zien, dan zou waarschijnlijk niemand ooit nog positief testen door het gebruik van voedingssupplementen. Echter, het NZVT (en de vergelijkbare systemen) vormen

helaas geen allesomvattende oplossing. Zo staan in de NZVT-database maar een relatief beperkt aantal voedingssupplementen. Hierdoor kiezen sporters soms voor supplementen die niet binnen het NZVT zijn goedgekeurd. Redenen die hiervoor door sporters worden genoemd, zijn bijvoorbeeld dat een ander supplement goedkoper is, beter smaakt, andere werkzame stoffen heeft, of gemakkelijker te verkrijgen is dan het beste alternatief dat binnen het NZVT voorhanden is (Dopingautoriteit, 2015). Dit is slechts beperkt te voorkomen. Zo blijkt dat maar liefst 19% van de *statussporters* van NOC\*NSF ongecontroleerde supplementen gebruikt. Voor de andere groepen topsporters kan dit percentage zelfs oplopen tot boven de 50% (Duiven & de Hon, 2015).

#### **1.4. Bewuste toevoeging van dopingstoffen**

In het kader van dopingpreventie is het dus zinvol om uit te zoeken hoe groot het risico is dat topsporters lopen als ze niet-NZVT-gecontroleerde voedingssupplementen willen gebruiken. Dit percentage ligt waarschijnlijk ver boven de 1,6% die binnen het NZVT wordt gerapporteerd.

Naast de vervuilde voedingssupplementen zijn er namelijk ook producten die bewust zijn voorzien van dopingstoffen. Hierbij zijn vooral de *sportvoedingssupplementen* verdacht die sterke nadruk leggen op:

- hormoonregulatie (zoals *testosteron boosters* (Judkins, 2007));
- spierversterking (Judkins, 2007; FDA, 2015);
- gewichtsverlies/vetverbranding (Judkins, 2007; FDA, 2015) en;
- verkrijgen van meer energie (USADA<sup>a</sup>, z.d.).

Bij deze producten kan het zijn dat de aanwezige dopingstoffen duidelijk *gedeclareerd* staan op het label. Dit is (mede) mogelijk doordat niet alle dopingstoffen door de overheid zijn verboden om te verwerken in voedingssupplementen. Bovendien is er door de juiste vermelding van de dopingstoffen ook geen overtreding van het *Warenwetbesluit Voedingssupplementen*. Hierdoor, en omdat van sporters toch minimaal mag worden verwacht dat ze het label controleren op de aanwezigheid van dopingstoffen of specifieke dopingwaarschuwingen, zijn deze producten in dit onderzoek uitgesloten van laboratoriumanalyse. Een overzicht van alle gedeclareerde dopingstoffen die tijdens het selectieproces van de producten zijn geïdentificeerd, staat in Bijlage 1: overzicht gedeclareerde dopingstoffen.

In andere gevallen staan de dopingstoffen niet duidelijk vermeld op het label. Het kan dan zijn dat het product *gespiket* is. De dopingstoffen zijn er dan wel bewust in verwerkt maar staan niet gedeclareerd. Een andere mogelijkheid is dat de dopingstoffen er *verborgen gedeclareerd* op staan, bijvoorbeeld onder een zelfbedachte *trademarknaam* of als bestanddeel van een niet nader gedeclareerd mengsel. Hiervoor wordt vaak de term *proprietary blend* gebruikt. Dit onderzoek richt zich met name op deze gespikete en verborgen gedeclareerde sportvoedingssupplementen.

### 1.5. Bovengrens onbekend

Ook bij een aantal eerder uitgevoerde onderzoeken lag de focus op prevalentie van dopingstoffen in sportvoedingssupplementen. Zo onderzochten Judkins et al. (2007) een groep sportvoedingssupplementen in de Amerikaanse markt. Zij vonden een prevalentie van 26%, waarbij 9% zowel stimulantia als anabole steroïden bevatte. Een aantal jaar daarvoor hadden Geyer et al (2004) al een meer mondiaal opgezet onderzoek uitgevoerd. Zij rapporteerden dat bij gemiddeld 15% van de sportvoedingssupplementen (aangeschaft in vijftien verschillende landen) sporen van anabole steroïden werd aangetroffen. De in Nederland verkregen producten scoorden hierbij het hoogst met een prevalentie van 26%.

Sinds die tijd (2004-2007) lijkt de prevalentie van dopinggeduide stoffen in sportvoedingssupplementen eerder te zijn toegenomen dan afgenomen. Zo werden dit millennium door de *Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)* steeds meer producten uit de markt gehaald omdat er stoffen in waren verwerkt die schadelijk zijn voor de gezondheid. Dit waren vaak dopingstoffen. Het begon in 2003 met het verbod op efedra (Dopingautoriteit, 2003). Daar kwam in 2012 methylhexanamine (DMAA) bij (Dopingautoriteit, 2012). In 2013 werden Iomax (Dopingautoriteit<sup>a</sup>, 2013) en Dexaprine (Dopingautoriteit<sup>b</sup>, 2013) verboden en in 2015 1,3-dimethylbutylamine (DMBA/nor-DMAA) (NVWA, 2015). Bovendien worden er steeds weer nieuwe amfetamines ontdekt die speciaal voor de sportvoedingssupplementenmarkt zijn ontwikkeld. Een voorbeeld van een dergelijk *designeramfetamine* is N,alpha-diethyl-phenylethylamine, waar in 2013 en 2014 nog vier Poolse sporters positief op testten (Ergogenics, 2015).

Er zijn dus sterke aanwijzingen dat de aanwezigheid van dopingstoffen in de groep sportvoedingssupplementen hoger is komen te liggen dan de percentages die bij onderzoeken in 2004 en 2007 zijn vastgesteld. Echter, er is sinds die tijd geen onderzoek meer uitgevoerd die deze veronderstelling kan staven of ontkrachten.

### 1.6. Onderzoeksvraag

Welk percentage sportvoedingssupplementen bevat dopingstoffen, wanneer deze producten:

- verkrijgbaar zijn in Nederlandse webshops;
- gericht zijn op:
  - hormoonregulatie;
  - spierversterking;
  - gewichtsverlies/vetverbranding;
  - verkrijgen van meer energie;
- geen dopingstoffen gedeclareerd hebben staan (of expliciete dopingwaarschuwing bevatten)?

In het vervolg van het onderzoek worden dit de *hoog-risico-sportvoedingssupplementen*, *HR-supplementen* of *HR-producten* genoemd.

### **1.7 Anonimiteit**

Het doel van dit onderzoek is om vast te stellen wat de bovengrens is van het dopingrisico voor topsporters bij het gebruik van voedingssupplementen. Het doel is niet om specifieke fabrikanten van hoog-risico-voedingssupplementen publiekelijk te wijzen op hun eventuele tekortkomingen. De resultaten van dit onderzoek zijn daarom anoniem gepubliceerd.

## 2. Selectieproces voedingssupplementen

Dit hoofdstuk geeft uitleg over het selectieproces van:

1. de webshops waarvan de merken zijn geïnventariseerd;
2. de merken waarvan de producten zijn geïnventariseerd;
3. de producten die ter analyse aan het laboratorium zijn aangeboden.

### 2.1 Selectie webshops

Uit praktisch oogpunt was dit onderzoek specifiek gericht op de producten die beschikbaar waren in de Nederlandse webshops. Een webshop is als Nederlands aangemerkt als de webshop zich richt op de Nederlandse consument en de voertaal op de website ook Nederlands is.

De identificatie van de Nederlandse webshops vond plaats eind 2014. Via de zoekmachine Google werden de volgende zoektermen gebruikt:

- voedingssupplementen / supplementen;
- voedingssupplementen online / supplementen online;
- voedingssupplementen kopen / supplementen kopen;
- voedingssupplementen webshop / supplementen webshop.

Alleen de webshops die zich primair richten op de verkoop van voedingssupplementen werden geselecteerd. Dit leverde 26 unieke webshops op. Hiervan zijn twee webshops buiten beschouwing gelaten, omdat ze geen overzicht boden van de merken die ze verkochten.

#### USADA High Risk Dietary Supplement List

Om een verdere selectie te maken, is gekeken of de webshops voedingssupplementen verkochten die op de *High Risk Dietary Supplement List* van USADA stonden (USADA<sup>b</sup>, z.d). USADA gebruikt deze lijst als service naar de topsporters. Het is wereldwijd het meest uitgebreide, publiekelijk beschikbare overzicht van voedingssupplementen die:

- dopingstoffen op het label vermeld hebben staan, of;
- na aanvullend onderzoek dopingstoffen bleken te bevatten, of;
- ingrediënten op het label vermeld hebben staan die vaak gelinkt worden aan dopingstoffen (zoals bepaalde plantaardige bestanddelen).

Van de webshops die deze voedingssupplementen verkochten werd verwacht dat de kans dat ze veel hoog-risico-sportvoedingssupplementen verkochten het grootst was. Na toepassing van deze screening bleven zeventien webshops over.

### 2.2 Selectie merken

Bij de zeventien verdachte webshops is onderzocht welke merken ze verkochten. Dit bleken in totaal 469 verschillende merken te zijn. Besloten werd dat dit een te groot aantal was om een volledige productanalyse op toe te passen. Daarom

werden alleen de merken geselecteerd die bij minimaal 50% van de webshops (negen of meer) werden aangeboden. Dit bleken er 34 te zijn.

#### Beperking vanuit laboratorium

Voor de uitvoer van de analyses van de sportvoedingssupplementen was gekozen voor LGC uit Engeland. LGC is een gerenommeerd laboratorium (ISO/IEC 17025 accreditatie) dat ook de supplementen analyseert voor de voedingssupplementencontrolesystemen uit het Verenigd Koninkrijk (Informed-Sport) en de Verenigde Staten (Informed-Choice).

Van de 34 voorgeselecteerde merken bleken er negen al een klantrelatie te hebben met LGC in het kader van Informed-Sport of Informed-Choice. Door deze bestaande relatie was het niet wenselijk om deze merken mee te nemen in dit onderzoek. Bovendien is één merk buiten beschouwing gelaten omdat de bijbehorende website geen overzicht bood van de producten die werden verkocht. Hiermee kwam het totaal aantal merken uit op 24.

### **2.3 Selectie producten**

Bij deze 24 geselecteerde merken is een inventarisatie gemaakt van alle hoog-risico-sportvoedingssupplementen die ze verkochten. Hierbij bleek dat een aantal merken zo veel voedingssupplementen verkochten, dat is besloten alleen de meest verdachte productenlijn van het betreffende merk te analyseren. Dit proces leidde tot een voorselectie van 190 producten van 22 merken. Twee merken bleken geen HR-supplementen in het assortiment te hebben.

Uit deze 190 producten zijn 66 producten aangeschaft voor laboratoriumonderzoek. Hierbij werd als leidraad gebruikt dat:

- de gekozen producten het liefst werden aangeboden in minimaal vier verschillende webshops, en;
- er niet meer dan vijf verschillende producten per merk werden geselecteerd.

Door praktische beperkingen is het echter niet helemaal gelukt om deze leidraad vast te houden. Zo was er een vrij scheve verdeling van hoog-risico-producten over de 22 verschillende merken en bleken bepaalde producten op moment van aanschaf niet beschikbaar. Dit leidde ertoe dat van één merk uiteindelijk negen producten zijn geselecteerd voor laboratoriumanalyse en van een ander merk zes.

Tot slot bleek bij de bestelde producten ook een aantal proefverpakkingen te zijn meegezonden. Hiervan zijn er drie als HR-supplement aangemerkt. Deze drie zijn meegenomen in de analyse, waardoor het totaal aantal ter analyse opgestuurde producten uitkwam op 69.



### 3. Analyse laboratorium

Dit hoofdstuk geeft uitleg over:

1. de productbeoordeling;
2. de analyse van hoge concentraties;
3. de analyse van lage concentraties;
4. de totaalrapportage voor de producten;
5. de totaalrapportage voor de merken;
6. de extra analyse op de drie PEA-gelabelde producten.

#### 3.1. Productbeoordeling

Bij aankomst in het laboratorium van LGC zijn alle 69 ingezonden voedingssupplementen beoordeeld voor analyse. Drie producten bleken meerdere, in samenstelling van elkaar verschillende, componenten te bevatten (twee, drie en vier componenten) die alle apart dienden te worden geanalyseerd. Het aantal laboratoriummonsters kwam daarmee uit op 75.

De producten en monsters bestaande uit meerdere componenten hebben de volgende identificatiecodes meegekregen:

- product H1: monster 57, 58, 58, 60
- product H2: monster 61, 62, 63
- product H4: monster 65, 66

#### Fenethylamine

Daarnaast bleken drie producten bij nader inzien toch een dopingstof (alle fenethylamine) op het label te hebben gedeclareerd. Fenethylamine (PEA) is per 1 januari 2015 toegevoegd aan de *Dopinglijst* (WADA, 2014). De drie betreffende voedingssupplementen zijn daarmee officieel uitgesloten van het onderzoek. Wel hebben ze een aparte vermelding in de resultaatbeschrijving gekregen.

*The List now clearly identifies the whole family of phenethylamine derivatives as being prohibited to address the growing number of illegal, designer stimulants derived from phenethylamine.*

(World Anti-Doping Agency, 2014)

De PEA-gedeclareerde producten en monsters hebben de volgende identificatiecodes meegekregen:

- product PEA-K4: monster 6
- product PEA-V1: monster 28
- product PEA-H3: monster 64

Van één merk was alleen een PEA-geduid product ingediend (PEA-V1). Het aantal voor het onderzoek geïnccludeerde merken is daarmee teruggebracht van 22 naar 21. Het aantal geïnccludeerde producten daalde van 69 naar 66 (72 monsters).

### 3.2. Analyse hoge concentraties

Om de risico's van vervuiling in het laboratorium zo laag mogelijk te houden, werd besloten om eerst alle monsters sterk verdund te analyseren. Op deze manier werden alleen de supplementen met een hoge concentratie aan dopingstoffen geïdentificeerd.

Bij deze analyse zijn voor de detectie van een groot aantal dopingstoffen twee verschillende technieken gebruikt:

- *High Resolution Liquid Chromatography Mass Spectrometry (HR-LCMS)* en;
- *Liquid Chromatography Mass Spectrometry – Multiple Reaction Monitoring (LCMS-MRM)*.

#### Resultaten hoge concentratie

Drie van de producten (5%) bevatten hoge concentraties aan dopingstoffen. Bij twee producten bleken deze dopingstoffen precies dezelfde te zijn. Ze behoorden wellicht niet geheel toevallig tot hetzelfde merk (merkcode F).

Tabel 1: producten met hooggeconcentreerde dopingstoffen

#	positief	concentratie per gram (schatting)
F1 (18)	β-methylfenethylamine N,β-dimethylfenethylamine Oxilofrine	26 mg 1 mg 11 mg
F3 (20)	β-methylfenethylamine N,β-dimethylfenethylamine Oxilofrine	49 mg 24 mg 40 mg
G3 (44)	Oxilofrine	55 mg

Door de geschatte hoge concentraties van de aanwezige dopingstoffen is het aannemelijk dat deze dopingstoffen tijdens het productieproces bewust aan het voedingssupplement zijn toegevoegd. Als gevolg van deze hoge concentraties kan gebruik van het product al snel leiden tot een positieve dopingcontrole en bovendien, het ontstaan van gezondheidsklachten.

#### Geavanceerde steroïdentest

Naast de hierboven beschreven analyse zijn 23 van 'de meest op spiergroei vermarkte producten' ook aan een extra steroïdentest onderworpen. Deze was gericht op de detectie van zowel anabole steroïden als *designersteroïden*. Hiervoor is gebruik gemaakt van de *Solid Phase Extraction (SPE)* techniek in combinatie met *Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS)* analyse. Deze extra test leverde echter geen positieve resultaten op.

### 3.3. Analyse lage concentraties

Na de analyse van de producten op de aanwezigheid van hooggeconcentreerde dopingstoffen, zijn alle 66 producten ook gecontroleerd op de aanwezigheid van laaggeconcentreerde dopingstoffen. Ook de aanwezigheid van deze laaggeconcentreerde dopingstoffen zou wellicht een risico kunnen vormen voor topsporters in het kader van de dopingcontroles (Geyer et al., 2004; Baume et al., 2005).

Voor de analyse is gebruik gemaakt LGC's ISO geaccrediteerde supplementen screening (ISO/IEC 17025). De dopingstoffen die onderdeel zijn van deze screening staan vermeld in Bijlage 2: in het kader van dit onderzoek door LGC geanalyseerde dopingstoffen.

De screening bestond uit drie verschillende testen:

- anabole steroïden: analyse op 'anabole steroïden' via *Gas Chromatography Mass Spectrometry – Multiple Reaction Monitoring (GCMS-MRM)*;
- overig, basisch: analyse op 'overige stoffen' (basisch) via *LCMS-MRM*;
- overig, zuur/neutral: analyse op 'overige stoffen' (zuur/neutral) via *LCMS-MRM*.

In de rapportage van de resultaten is gekozen om de uitslagen van de testen in twee groepen onder te verdelen, namelijk 'Rapportage anabole steroïden' en 'Rapportage overige stoffen'.

#### Definitie resultaatbeschrijving

Voor de resultaatbeschrijving zijn de volgende definitie gebruikt.

- **'Positief'**  
*De aanwezigheid van één of meerdere dopingstoffen werd vastgesteld. Dit betekent dat het betreffende voedingssupplement niet door de NZVT-screening zou zijn gekomen.*
- **'Negatief'**  
*De aanwezigheid van één of meerdere dopingstoffen werd niet vastgesteld. Het supplement zou derhalve door de NZVT-screening zijn gekomen.*
- **'Concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde'**  
*De aanwezigheid van (één of meerdere) dopingstoffen werd vastgesteld, maar alleen onder de vastgestelde drempelwaarden (alleen voor dopingstoffen met een 'reporting level' – zie Bijlage 2). In dit geval kan detectie van de dopingstoffen mogelijk worden verklaard door natuurlijke aanwezigheid in bepaalde ingrediënten, zoals plantaardige en dierlijke bestanddelen. De gevonden lage concentraties zullen voor topsporters in principe niet kunnen leiden tot een positieve dopingtest. Het supplement zou derhalve door de NZVT-screening zijn gekomen.*
- **'Niet (volledig) analyseerbaar'**  
*De analyse kon (vaak door de aanwezige complexe plantaardige bestanddelen) niet volledig worden uitgevoerd. Dit wil zeggen dat de aanwezigheid van één of meerdere dopingstoffen noch kon worden vastgesteld, noch kon worden uitgesloten. Door het onvolledige testresultaat zou het betreffende voedingssupplement niet door de NZVT-screening zijn gekomen.*

### Rapportage anabole steroïden

Van de 66 producten waren veertien producten (21%) 'positief' en 43 (65%) 'negatief' op de aanwezigheid van anabole steroïden. Bij zes producten (9%) werden 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde' gevonden. Drie producten (5%) waren 'niet (volledig) analyseerbaar'. De bijbehorende tabellen staan in Bijlage 3: analyseresultaat anabole steroïden.

### Rapportage overige stoffen

Van de drie producten waarbij al een hoge concentratie aan dopingstoffen was aangetroffen, zijn er twee (F1-18 en F3-20) niet meegenomen voor onderzoek naar de aanwezigheid van laaggeconcentreerde dopingstoffen. Deze producten geven namelijk een te groot risico op mogelijke verontreiniging van het laboratorium. Het product dat wel is meegenomen (G3-44) testte naast het hooggeconcentreerde oxilofrine ook 'positief' op vier andere dopingstoffen, namelijk efedrine, methylefedrine, strychnine en norpseudofedrine.

De combinatie van de twee testen (op hoge concentraties en lage concentraties) toont vervolgens dat van de 66 producten er 16 (24%) 'positief' testten en 46 (70%) 'negatief'. Nog eens vier producten (6%) toonden 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde'. Bij de 'overige stoffen' bleken alle producten 'volledig analyseerbaar'. De bijbehorende tabel staat in Bijlage 4: analyseresultaat 'overige stoffen'.

### **3.4. Totaalrapportage producten**

Van het totaal van 66 hoog-risico-producten bleken er uiteindelijk 25 (38%) 'positief' en 30 producten (45%) testten 'negatief'. Acht supplementen (12%) toonden 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde' en drie producten (5%) waren 'niet (volledig) analyseerbaar'. Bij drie van de 25 'positieve' producten (5% totaal) werden één of meerdere dopingstoffen in hoge concentraties aangetroffen. De bijbehorende tabel staat in Bijlage 5: analyseresultaat per monster / product.

### Toetsing aan NZVT-toelatingscriteria

De 30 supplementen die 'negatief' testten én de acht supplementen waarbij alleen 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde' zijn vastgesteld, hebben voldaan aan de NZVT-toelatingscriteria. Dit is 58% van het totaal aantal geteste HR-supplementen. De 25 supplementen die 'positief' zijn bevonden en de drie supplementen die 'niet (volledig) analyseerbaar' waren, voldeden niet aan de NZVT-criteria. Dit is 42% van de HR-supplementen.

### **3.5. Totaalrapportage merken**

De 66 voor dit onderzoek geïnccludeerde hoog-risico-sportvoedingssupplementen waren afkomstig van 21 verschillende merken. Het hoogste aantal geanalyseerde producten per merk is negen. Van vijf merken is slechts één product geanalyseerd.

Dit onderzoek heeft aangetoond dat minimaal twaalf van deze 21 merken (57%) HR-supplementen verkochten die tijdens de analyse 'positief' testten op de

aanwezigheid van dopingstoffen. Geen van de merken waarvan vier producten of meer zijn geanalyseerd (5 verschillende merken) kwam zonder 'positieve' bevinding door de test. Het hoogst aantal 'positieve' bevindingen van één merk was vijf (van in totaal zes producten). De bijbehorende tabel staat in Bijlage 6: analyseresultaat per merk.

### 3.6. EXTRA: analyse PEA-gelabelde producten

Drie van de 69 hoog-risico-sportvoedingssupplementen bleken de dopingstof fenethylamine (PEA) op het label te hebben gedeclareerd. Aangezien de voedingssupplementen daarmee niet meer voldoen aan de ingangscriteria voor dit onderzoek, is besloten deze resultaten van de laboratoriumanalyse apart te vermelden.

Onderzoek bevestigde voor alle drie de PEA-gelabelde producten de aanwezigheid van PEA in de monsters. Daarnaast werden in deze monsters geen andere hooggeconcentreerde dopingstoffen in aangetroffen. Wel bleken twee van de drie monsters laaggeconcentreerde *anabole steroïden* te bevatten.

Tabel 2: Resultaat extra aangetroffen dopingstoffen PEA-producten

#	Positief (laaggeconcentreerd)	Concentraties onder drempelwaarde
PEA-K4 (6)	androstenediol	dehydroepiandrosteron (DHEA)
PEA-H3 (64)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	

## 4. Analyse aangetroffen dopingstoffen

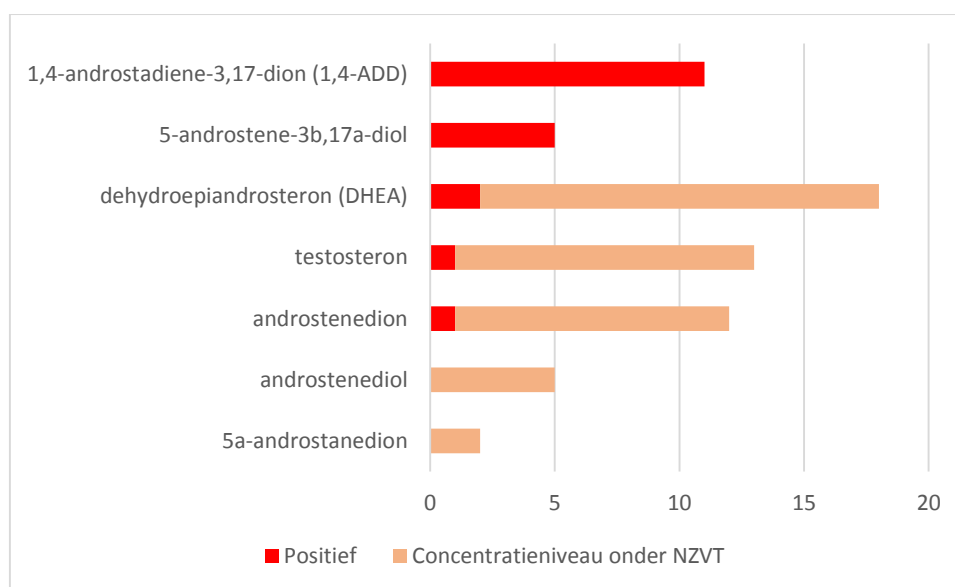
Dit hoofdstuk geeft:

1. overzicht van de aangetroffen anabole steroïden
2. discussie omtrent de aangetroffen anabole steroïden
3. overzicht van de aangetroffen 'overige stoffen'
4. discussie omtrent de aangetroffen 'overige stoffen'

### 4.1. Aangetroffen anabole steroïden

In de 66 geanalyseerde producten zijn zeven verschillende anabole steroïden gedetecteerd. De stoffen 1,4-androstadiene-3,17-dion (1,4-ADD) en 5-androstene-3 $\beta$ ,17 $\alpha$ -diol werden in respectievelijk in elf en vijf producten aangetroffen. Aangezien voor deze twee stoffen momenteel geen drempelwaarden gelden, zijn alle bevindingen in het kader van dit onderzoek dus 'positief'.

De overige vijf anabole steroïden hebben wel een vastgestelde drempelwaarde. Bevindingen onder deze drempelwaarde kunnen dus verband houden met de mogelijke natuurlijke aanwezigheid van deze stoffen in bepaalde ingrediënten, zoals plantaardige bestanddelen. Dit leidde tot 55 bevindingen met 'concentraties onder de vastgesteld drempelwaarde'. Dehydroepiandrosteron (DHEA, 2x), testosteron (1x) en androstenedion (1x) werden echter ook in concentraties boven de drempelwaarden vastgesteld ('positief'). De 66 bevindingen werden aangetroffen in 21 producten (24 monsters). De bijbehorende tabel staat in Bijlage 7: aangetroffen stoffen (op productniveau).



Grafiek 2: aangetroffen anabole steroïden (op productniveau), per type

## 4.2 Discussie anabole steroïden

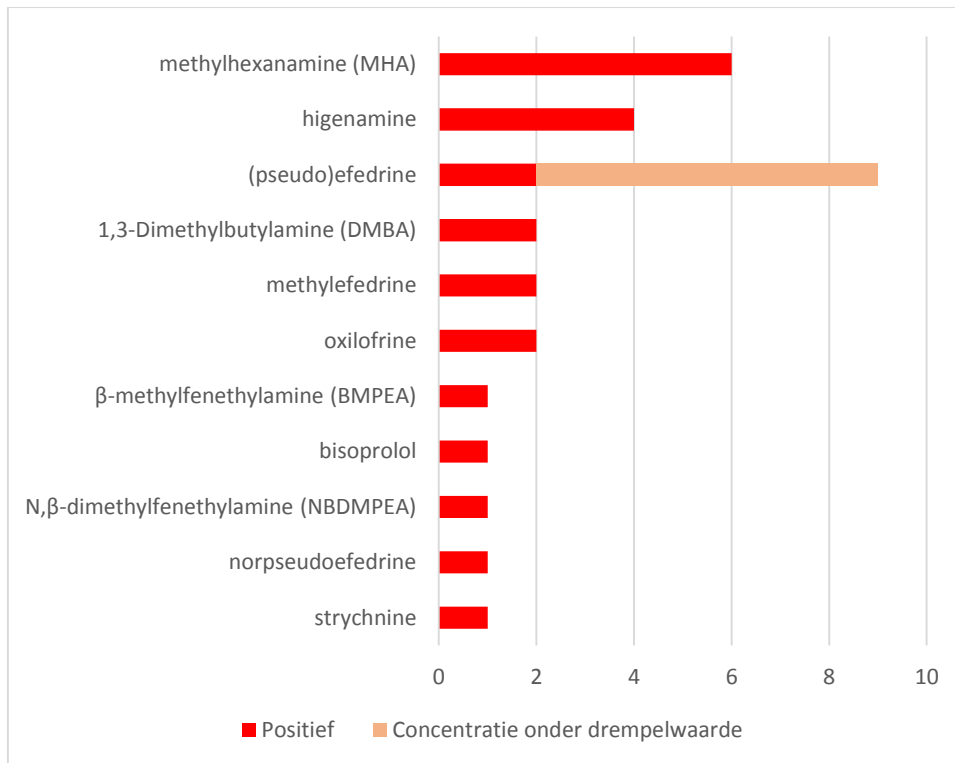
Het LGC laboratorium constateert dat voedingssupplementen in de laatste zes tot acht jaar steeds meer plantaardige bestanddelen bevatten. Voorbeelden van dergelijke plantaardige bestanddelen zijn rhodiola rosea en tribulus terrestris. Tegelijkertijd neemt ook het aantal bevindingen op een aantal specifieke anabole steroïden, zoals androstenedion, androstenediol en 1,4-androstadiene-3,17-dion, toe. Deze link tussen plantaardige bestanddelen en anabole steroïden bleek ook in dit onderzoek sterk aanwezig. Van de 26 producten waarbij de aanwezigheid van anabole steroïden werd vastgesteld (inclusief PEA-producten), bevatten er 23 (88%) één of meerdere plantaardige ingrediënten.

Het is nog niet geheel duidelijk waarom de toevoeging van sommige plantaardige bestanddelen lijkt te leiden tot bevindingen op anabole steroïden. De meest logische en best onderbouwde verklaring is de mogelijke microbiële omzetting van plantensterolen naar lage concentraties anabole steroïden. Dit proces wordt wellicht versterkt gedurende de productie van de supplementen, doordat juist bij de verwerking van de grondstoffen de actieve plantaardige bestanddelen in verhoogde concentraties aanwezig zullen zijn. Meer onderzoek is nodig om deze stelling te kunnen bevestigen of ontkrachten. Bewuste toevoeging van anabole steroïden lijkt door de gevonden lage concentraties niet aannemelijk.

De complexe samenstelling van de plantaardige bestanddelen kan bovendien hebben geleid tot de incomplete/onsuccesvolle analyseresultaten ('niet (volledig) analyseerbaar') van monsters 14, 22, 53 en 54.

## 4.3. Aangetroffen 'overige stoffen'

In de 66 geanalyseerde producten zijn elf verschillende 'overige stoffen' aangetroffen. Zes producten bevatten methylhexanamine en vier higenamine. Van de aangetroffen stoffen gold alleen voor (pseudo)efedrine een drempelwaarde. Er werden op deze stof zeven bevindingen vastgesteld met 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde'. In het totaal werden bij de 'overige stoffen' 30 bevindingen vastgesteld in 20 verschillende producten (21 monsters). De bijbehorende tabel staat in Bijlage 7: aangetroffen stoffen (op productniveau).



Grafiek 3: aantal aangetroffen 'overige stoffen' (op productniveau), per type

#### 4.4. Discussie 'overige stoffen'

Resultaatanalyse van de 'overige stoffen' leidt tot een aantal discussies.

##### Plantaardige bestanddelen en 'overige stoffen'

Alle voedingssupplementen met een bevinding op (pseudo)efedrine, bevatten één of meer plantaardige bestanddelen. Het is daarom niet vast te stellen of de bevindingen komen door de natuurlijke aanwezigheid van deze dopingstoffen in de plantaardige bestanddelen, of dat er sprake is van vervuiling van de gebruikte grondstoffen of *kruisvervuiling* tijdens de productie. Bij kruisvervuiling worden de aangetroffen dopingstoffen bewust gebruikt als ingrediënten voor bepaalde producten binnen de productiefaciliteit. Zij komen vervolgens door fouten in het productieproces ook in andere producten terecht. Dezelfde conclusie kan worden getrokken voor de aangetroffen dopingstof higenamine (norcoclaurine). Ook hier bleken de betreffende vier onderzochte voedingssupplementen complexe plantaardige ingrediënten te bevatten.

##### Methylhexanamine (DMAA)

Aangezien er alleen laaggeconcentreerde en geen hooggeconcentreerde methylhexanamine (DMAA) is aangetroffen, ligt bewuste toediening niet voor de hand. De meest waarschijnlijke verklaring voor de zes bevindingen op methylhexanamine (DMAA) is kruisvervuiling.



### Product F2 (19)

Aangezien de producten F1 t/m F3 onder hetzelfde merk zijn uitgebracht (merkcode F) en er bij de analyse van product F1 en F3 meerdere hooggeconcentreerde dopingstoffen zijn gedetecteerd, is het niet verwonderlijk dat bij product F2 vier verschillende laaggeconcentreerde dopingstoffen zijn aangetroffen. Ook hier lijkt kruisvervuiling de meest logische verklaring.

## 5. Conclusie

Het voornaamste doel van dit onderzoek was om te bepalen welk percentage hoog-risico-sportvoedingssupplementen dopingstoffen bevat, wanneer deze producten:

- verkrijgbaar zijn in Nederlandse webshops;
- gericht zijn op:
  - hormoonregulatie;
  - spierversterking;
  - gewichtsverlies/vetverbranding;
  - verkrijgen van meer energie;
- geen dopingstoffen gedeclareerd hebben staan (of expliciete dopingwaarschuwing bevatten).

### **Bovengrens 38%**

Dit onderzoek toont aan dat deze prevalentie 38% is. Dit mag worden gezien als de bovengrens aangaande het risico om als sporter via een voedingssupplement dopingstoffen binnen te krijgen wanneer er geen duidelijke vermelding van de aanwezigheid van mogelijke dopingstoffen op het label van het product te vinden is. Deze bovengrens van 38% is veel hoger dan het maximum van rond de 25% dat bij eerder internationaal onderzoek - gericht op een brede variatie aan sportvoedingssupplementen - is gerapporteerd (bijv. Geyer et al., 2004; Judkins et al., 2007). Het toont aan dat topsporters die op internet op zoek gaan naar HR-supplementen, daadwerkelijk een zeer groot risico lopen in het kader van de dopingcontroles. Zeker als wordt bedacht dat het merendeel van de webshops (71%) HR-producten verkoopt en dergelijke sportvoedingssupplementen dus overduidelijk breeduit worden aangeboden.

Van de 66 onderzochte voedingssupplementen testten er 25 (38%) 'positief' en 30 (45%) 'negatief'. Bij acht supplementen (12%) werd alleen 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde' vastgesteld en drie supplementen (5%) waren 'niet (volledig) analyseerbaar'. Bij drie producten (5%) zijn dopingstoffen in hoge concentraties aangetroffen. Door deze hoge concentraties lijkt het zeer waarschijnlijk dat deze dopingstoffen tijdens het productieproces bewust aan het voedingssupplement zijn toegevoegd. Gebruik van de producten kan al snel leiden tot een positieve dopingcontrole én mogelijke gezondheidsklachten. Bij de overige 63 producten (95%) lijkt bewuste toevoeging van dopingstoffen niet voor de hand te liggen.

### **Anabole steroïden**

Voor de analyse van anabole steroïden geldt dat van de 66 voedingssupplementen er veertien (21%) 'positief' testten en 43 (65%) 'negatief'. Zes (9%) toonden 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde' en drie (5%) waren 'niet (volledig) analyseerbaar'. In totaal werden er 66 bevindingen gedaan verdeeld over 21 producten. Elf producten (17%) testten positief op 1,4-androstadiene-3,17-dion (1,4-ADD) en vijf (8%) op 5-androstene-3b,17a-diol.

### **Overige stoffen**

Analyse van de 'overige stoffen' leidde tot zestien 'positieve' (24%) en 46 (70%) 'negatieve' resultaten. Viermaal (6%) werden 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde' vastgesteld. In totaal werden er 30 bevindingen gedaan verdeeld over 20 producten. Zes producten (9%) testten 'positief' op methylhexanamine (DMAA), vier (6%) op higenamine. Op (pseudo)efedrine werd zeven maal een (11%) 'concentratie onder de vastgesteld drempelwaarde' gerapporteerd.

### **Plantaardige bestanddelen**

Een mogelijke verklaring voor de vele bevindingen op laaggeconcentreerde dopingstoffen ('positief' en 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde') ligt in de *fytochemische* processen van plantaardige bestanddelen. Deze zouden kunnen leiden tot het ontstaan van verschillende laaggeconcentreerde anabole steroïden. Echter, dit is niet met zekerheid vast te stellen. Bovendien is bekend dat ook bepaalde 'overige dopingstoffen' zoals efedrine en higenamine natuurlijk aanwezig kunnen zijn in plantaardige ingrediënten. Hierdoor is er bij veel van deze laaggeconcentreerde bevindingen geen zekerheid te geven of deze het gevolg zijn van natuurlijke aanwezigheid van dopingstoffen via plantaardige bestanddelen of dat (kruis)vervuiling hieraan ten grondslag ligt. Specifiek onderzoek op dit gebied is dus gewenst.

## 6. Aanbevelingen

### **NZVT**

Dit onderzoek toont aan dat het een onverminderd risico voor topsporters blijft om product-batchcombinaties van voedingssupplementen te gebruiken die niet via het NZVT (of een ander erkend systeem) zijn gekeurd op de afwezigheid van dopingstoffen. Tegelijkertijd wordt het NZVT door een groot deel van de topsporters (tot boven de 50%) niet gebruikt. Dit is een onwenselijke situatie. Het is daarom belangrijk de promotie van het NZVT richting de topsport een extra impuls te geven. Daarnaast geven de topsporters aan dat het aantal producten binnen het NZVT beperkt is. Ondanks dat het aantal gekeurde product-batchcombinaties de afgelopen jaren gestaag groeit, is het dus ook wenselijk om deelname aan het NZVT onder de fabrikanten van voedingssupplementen meer te promoten.

### **Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit**

Bij drie voedingssupplementen van twee verschillende fabrikanten zijn hooggeconcentreerde dopingstoffen aangetroffen. Gebruik van de producten kan al snel leiden tot het ontstaan van gezondheidsklachten. In het kader van de volksgezondheid zijn deze bevindingen daarom gemeld bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Daarbij is het advies gegeven vervolgonderzoek op te starten.

### **Plantaardige bestanddelen**

Het lijkt erop dat een groeiend aantal sportvoedingssupplementen plantaardige bestanddelen bevat. De toevoeging van deze plantaardige bestanddelen lijkt bovendien te kunnen leiden tot laaggeconcentreerde bevindingen op anabole steroïden. Hoewel fytochemische studies dit principe al aantoonde, leidt het productieproces van de supplementen wellicht tot verhoging van deze natuurlijke concentraties. Dit zou een mogelijke verklaring kunnen zijn voor een deel van het relatief hoge aantal 'positieve' bevindingen op anabole steroïden in dit onderzoek. Ondanks dat het vrij onwaarschijnlijk wordt geacht de synthese van deze lage concentraties anabole steroïden kan leiden tot een positieve dopingtest, is het wel gewenst dit risico verder te onderzoeken.

### **HACCP - Plus/NZVT systeem**

In totaal is 38% van de geanalyseerde voedingssupplementen 'positief' bevonden. Deze 'positieve' producten werden gekoppeld aan 57% van de merken. Hoewel voor een groot deel van de laaggeconcentreerde bevindingen er een mogelijke verklaring ligt in de natuurlijk aanwezigheid in plantaardige ingrediënten / synthese via fytochemische processen, is het zeker niet ondenkbaar dat ook (kruis)vervuiling een rol kan hebben gespeeld. De fabrikanten van voedingssupplementen wordt daarom aangeraden om het gehele productieproces in het belang van de topsporters kritisch te blijven controleren en daar waar nodig aan te scherpen. Toepassing van het risico-inventarisatiesysteem HACCP - Plus/NZVT kan daarbij van toegevoegde waarde zijn.

## Bronvermelding

Baume, N., Mahler, N., Kamber, M., Mangin, P., Saugy, M. (2005) Research of stimulants and anabolic steroids in dietary supplements. *Scand J Med Sci Sports*, 16 (1), 41-8

Coumans & de Hon (2012) Negen jaar NZVT, een tussenbalans. Interne evaluatie van het Nederlands Zekerheidssysteem Voedingssupplementen Topsport. Capelle aan den IJssel: Dopingautoriteit.

Dopingautoriteit (2003) Efedraproducten worden verboden als levensmiddel. Capelle aan den IJssel: Dopingautoriteit. Gedownload op 15 oktober 2015, van <http://www.dopingautoriteit.nl/nieuws/algemeen/item/907/Efedraproducten+worden+verboden+als+levensmiddel>

Dopingautoriteit (2012) Veiligheidswaarschuwing voor sporters: Neem geen voedingssupplement met DMAA. Capelle aan den IJssel: Dopingautoriteit. Gedownload op 15 oktober 2015, van <http://www.dopingautoriteit.nl/nieuws/algemeen/item/5658/Veiligheidswaarschuwing+voor+sporters%3A+Neem+geen+voedingssupplement+met+DMAA>

Dopingautoriteit<sup>a</sup> (2013) Veiligheidswaarschuwing voor afvallers en sporters: slik geen Iomax. Capelle aan den IJssel: Dopingautoriteit. Gedownload op 15 oktober 2015, van <http://www.dopingautoriteit.nl/nieuws/algemeen/item/6513/Veiligheidswaarschuwing+voor+afvallers+en+sporters%3A+slik+geen+Iomax>

Dopingautoriteit<sup>b</sup> (2013) Veiligheidswaarschuwing voor afvallers en sporters: slik geen Dexaprine. Capelle aan den IJssel: Dopingautoriteit. Gedownload op 15 oktober 2015, van <http://www.dopingautoriteit.nl/nieuws/algemeen/item/6905/Veiligheidswaarschuwing+voor+afvallers+en+sporters%3A+slik+geen+Dexaprine>

Dopingautoriteit (2015) Registratie Doping E-maillijn. Capelle aan den IJssel: Dopingautoriteit

Dopinglijn (z.d.) Wat alle atleten zouden moeten weten over voedingssupplementen. Brussel: Departement Cultuur, Jeugd, Sport, Media. Gedownload op 15 oktober 2015, van <http://www.dopinglijn.be/geneesmiddelen-supplementen-en-ttn/voedingssupplementen/wat-alle-atleten-zouden-moeten-weten-over-voedingssupplementen/>

Duiven, E. & Hon, O. de (2015) De Nederlandse topsporter en het anti-dopingbeleid 2014-2015. Capelle aan den IJssel: Dopingautoriteit. Gedownload op 21 juli 2015, van [http://www.dopingautoriteit.nl/media/files/2015/Topsportonderzoek\\_doping\\_2015-07-21\\_DEF.pdf](http://www.dopingautoriteit.nl/media/files/2015/Topsportonderzoek_doping_2015-07-21_DEF.pdf)

Eigen Kracht (z.d.) Citrus Aurantium (synefrine, octopamine). Capelle aan den IJssel: Dopingautoriteit. Gedownload op 15 oktober, van <http://www.eigenkracht.nl/supplementen/specifieke-supplementen/citrus>

Eigen Kracht (2013) Synthetische amfetamine-variant in Acacia rigidula afslanksupplement. Capelle aan den IJssel: Dopingautoriteit. Gedownload op 15 oktober, van <http://www.eigenkracht.nl/nieuws/item/748/Synthetische%20amfetamine-variant%20in%20Acacia%20rigidula%20afslanksupplement>

Ergogenics (2015) In Nox Pump zit designeramfetamine N,N-dimethyl-2-phenylpropan-1-amine. Ergogenics. Gedownload op 15 oktober, van <http://www.ergogenics.org/nox-pump-designer-amfetamine-n-n-dimethyl-2-phenylpropan-1-amine.html>

FDA (2015) Tainted Products Marketed as Dietary Supplements\_CDER. Washington, D.C.:FDA. Gedownload op 15 oktober 2015, van [http://www.accessdata.fda.gov/scripts/sda/sdNavigation.cfm?sd=tainted\\_supplements\\_cder&displayAll=false&page=1](http://www.accessdata.fda.gov/scripts/sda/sdNavigation.cfm?sd=tainted_supplements_cder&displayAll=false&page=1)

Geyer, H., Parr, M.P., Koehler, K., Mareck, U., Schänzer, W., Thevis, M. (2004). Analysis of Non-Hormonal Nutritional Supplements for Anabolic-Androgenic Steroids – Results of an International Study. *Int J Sports Med*, 25, 124-129

Judkins, C., Hall, D., Hoffman, K. (2007) Investigation into supplement contamination levels in the US market. Fordham: HFL

Ministerie van Justitie (2003) Warenwetbesluit Voedingssupplementen. Den Haag: Ministerie van Justitie. Gedownload op 15 oktober 2015, van [http://wetten.overheid.nl/BWBR0014814/geldigheidsdatum\\_02-11-2015](http://wetten.overheid.nl/BWBR0014814/geldigheidsdatum_02-11-2015)

NPN (2015) NZVT Instructie Handboek 2015. Amersfoort: NPN. Gedownload op 15 oktober 2015, van <http://www.npninfo.nl/uploads/catalog/Handboek%20NZVT%20versie%202015.pdf>

NVWA (2015) NVWA roept op illegale verkoop afslankmiddelen met DNP te melden. Utrecht: NVWA. Gedownload op 15 oktober 2015, van <https://www.nvwa.nl/actueel/nieuws/nieuwsbericht/2062902/nvwa-roept-op-illegale-verkoop-afslankmiddelen-met-dnp-te-melden>

NZVT (2015) NZVT Handboek. Amersfoort: NPN. Gedownload op 15 oktober 2015, van <http://www.npninfo.nl/uploads/catalog/Handboek%20NZVT%20versie%202015.pdf>

Schilt, R., Vlis, E. van der, Vaes, W., Sterk, S.S., Ginkel, L.A. van (2002) Onderzoek naar het voorkomen van dopinggeduide stoffen in voedingsmiddelen in de aanloop naar de Olympische Winterspelen in Salt Lake City. Zeist: TNO/RIVM

USADA<sup>a</sup> (z.d.) Supplement 411. Colorado Springs: USADA. Gedownload op 15 oktober 2015, van <http://www.usada.org/substances/supplement-411/recognize-risk-when-see-it/>

USADA<sup>b</sup> (z.d) Supplement 411 - High Risk Dietary Supplement List. Colorado Springs: USADA. Gedownload op 15 oktober 2015, van <http://www.supplement411.org/hrl/>

WADA (2013) World Anti-Doping Code 2015. Montreal: WADA. Gedownload op 15 oktober 2015, van <https://wada-main-prod.s3.amazonaws.com/resources/files/wada-2015-world-anti-doping-code.pdf>

WADA (2014) The 2015 Prohibited List International Standard. Montreal: WADA. Gedownload op 15 oktober 2015, van <https://wada-main-prod.s3.amazonaws.com/resources/files/wada-2015-prohibited-list-en.pdf>

WADA<sup>a</sup> (z,d) Dietary and Nutritional Supplements. Montreal: WADA. Gedownload op 15 oktober 2015, van <https://www.wada-ama.org/en/questions-answers/dietary-and-nutritional-supplements>

WADA<sup>b</sup> (z,d) Strict Liability in Anti-Doping. Montreal: WADA. Gedownload op 15 oktober 2015, van <https://www.wada-ama.org/en/questions-answers/strict-liability-in-anti-doping>

## Bijlage 1: overzicht gedeclareerde dopingstoffen

Uit een totale selectie van 216 hoog-risico-sportvoedingssupplementen zijn 26 dopingstoffen geïdentificeerd en worden er vijf specifieke dopingwaarschuwingen gegeven.

- **Androstadienon 1x**
- **Androstenolon 1x**
- **Androsteron 1x**
- **Cannabinomimetica 1x**
- **DHEA 9x**
  - 3,7 keto DHEA 1x
  - 7-keto-DHEA 1x
  - 7-OH-DHEA 2x
  - DHEA 5x
  
- **Glycerol MonoStearate 1x**
- **Higenamine 5x**
  - Higenamine 3x
  - Norcoclaurine HCl 2x
  
- **Methylhexanamine 1x**
- **Nor-DMAA 2x**
  - 2-amino-4-methyl-pentane citrate
  - 4-amino-2-methyl-pentane citrate
  
- **Norepinefrine 1x**
- **Octopamine 3x**

-----

- **Specifieke dopingwaarschuwing (5x)**

## Bijlage 2: in het kader van dit onderzoek door LGC geanalyseerde dopingstoffen

Substances analysed by GCMS	Method Capability*		Reporting Level*	
	Standard Test	Fats/Oils Test <sup>3</sup>	Standard Test	Fats/Oils Test <sup>3</sup>
1,4-androstadiene-3,17-dione	10 ng/g	50 ng/g	-	-
4-androstene-3,17-dione and/or 5(6)-androstene-3,17-dione <sup>1</sup>	-	-	10ng/g (50ng/g) <sup>2</sup>	50 ng/g
4-androstene-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol	-	-	10ng/g	50 ng/g
5 $\alpha$ -androstane-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol	-	-	10ng/g	50 ng/g
5(6)-androstene-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol	-	-	10ng/g	50 ng/g
5 $\alpha$ -androstane-3,17-dione	-	-	10ng/g	50 ng/g
Dehydroepiandrosterone (DHEA)	-	-	10ng/g	50 ng/g
4-estrene-3,17-dione(19-nor-4-androstene-3,17-dione) and/or 5(10)-estrene-3,17-dione (19-nor-5(10)-androstene-3,17-dione) and/or 5(6)-estrene-3,17-dione (19-nor-5(6)-androstene-3,17-dione) <sup>1</sup>	10 ng/g	50 ng/g	-	-
4-estrene-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol (19-nor-4-androstene-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol) and/or 5(10)-estrene-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol (19-nor-5(10)-androstene-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol) <sup>1</sup>	10 ng/g	50 ng/g	-	-
Nandrolone (19-nor-4-androstene-17 $\beta$ -hydroxy-3-one)	10 ng/g	50 ng/g	-	-
Testosterone	-	-	10ng/g	50 ng/g

\* See section titled Reporting Level/Method Capability for full definition of terms.

1 These compounds are isomeric and indistinguishable from each other by this test.

2 Reporting level of 50ng/g applicable to products containing milk or milk derived substances (see additional note relating to "Androstenedione in milk and milk based products").

3 Method capability / reporting levels only applicable to oil based products

Substances analysed by LCMS	Method Capability*	Reporting Level*
	Standard Test	Standard Test
1(3-chlorophenyl)piperazine	100 ng/g	-
Acebutolol	100 ng/g	-
Alfentanil	100 ng/g	-
Alprenolol	100 ng/g	-
Amiphenazole	100 ng/g	-
Amphetamine	100 ng/g	-
Atenolol	100 ng/g	-
Bambuterol	100 ng/g	-
Benzoyllecgonine	100 ng/g	-
Benzphetamine	100 ng/g	-
Benzylpiperazine	100 ng/g	-
Bisoprolol	100 ng/g	-
Bumetanide	100 ng/g	-
Bunitrolol	100 ng/g	-
Bupranolol	100 ng/g	-
Buprenorphine	100 ng/g	-
Bupropion	100 ng/g	-
Butofinolol	100 ng/g	-
Canrenone	100 ng/g	-
Carazolol	100 ng/g	-
Carfentanil	100 ng/g	-
Carphedone	100 ng/g	-
Carteolol	100 ng/g	-
Cathine (Norpseudoephedrine)	100 ng/g	-
Celiprolol	100 ng/g	-
Chlorphentermine	100 ng/g	-
Cimaterol	100 ng/g	-
Clenbuterol	10 ng/g	-
Clomifene	100 ng/g	-
Cloпамide	100 ng/g	-
Clobenzorex	100 ng/g	-
Clorprenaline	100 ng/g	-
Cocaine	100 ng/g	-
Croethamide	100 ng/g	-

Vervolg tabel op volgende pagina



Cyclopentamine	100 ng/g	-
Cyproheptadine	100 ng/g	-
Dextromoramide	100 ng/g	-
Diamorphine	100 ng/g	-
Diethylpropion	100 ng/g	-
Dipipanone	100 ng/g	-
Diprenorphine	100 ng/g	-
Doxapram	100 ng/g	-
Ephedrine / Pseudoephedrine	-	100 ng/g
Esmolol	100 ng/g	-
Etafedrine	100 ng/g	-
Etamivan	100 ng/g	-
Fenbutrazate	100 ng/g	-
Fencamfamine	100 ng/g	-
Fenfluramine	100 ng/g	-
Fenoterol	100 ng/g	-
Fenozolone	100 ng/g	-
Fentanyl	100 ng/g	-
Fluorophenethylamine	100 ng/g	-
Fluoxetine	100 ng/g	-
Fluvoxamine	100 ng/g	-
Formoterol	100 ng/g	-
Gestrinone	10 ng/g	-
Heptaminol	100 ng/g	-
HMMA	100 ng/g	-
Indapamide	100 ng/g	-
Isometheptene	100 ng/g	-
Labetolol	100 ng/g	-
Levopropacetoperane	100 ng/g	-
Mabuterol	100 ng/g	-
MDA	100 ng/g	-
MDMA (ecstasy)	100 ng/g	-
Mefenorex	100 ng/g	-
Mefruside	100 ng/g	-
Mephentermine	100 ng/g	-
Methadone	100 ng/g	-
Methamphetamine	100 ng/g	-
Methoxyphenylpiperazine	100 ng/g	-
Methylephedrine	100 ng/g	-
Methylhexanamine (1,3-dimethylpentylamine)	100 ng/g	-
Methylphenidate	100 ng/g	-
Methyltrienolone	100 ng/g	-
Metoprolol	100 ng/g	-
Modafinil	100 ng/g	-
Moprolol	100 ng/g	-
Nadolol	100 ng/g	-
Nadaxolol	100 ng/g	-
Nalbuphine	100 ng/g	-
Nalorphine	100 ng/g	-
Naloxone	100 ng/g	-
Naltrexone	100 ng/g	-
Nikethamide	100 ng/g	-
Oripavine	100 ng/g	-
Oxprenolol	100 ng/g	-
Oxycodone	100 ng/g	-
Oxymetazoline	100 ng/g	-
Pemoline	100 ng/g	-
Penbutolol	100 ng/g	-
Pentazocine	100 ng/g	-
Pentoxyverine	100 ng/g	-
Pethidine	100 ng/g	-
Phendimetrazine	100 ng/g	-
Phenmetrazine	100 ng/g	-
Phentermine	100 ng/g	-

Vervolg tabel op volgende pagina

Pindolol	100 ng/g	-
Pirbuterol	100 ng/g	-
Piretanide	100 ng/g	-
Polythiazide	100 ng/g	-
Practolol	100 ng/g	-
Probenecid	100 ng/g	-
Prolintane	100 ng/g	-
Propranolol	100 ng/g	-
Prothipendyl	100 ng/g	-
Quinethazone	100 ng/g	-
Ritodrine	100 ng/g	-
Salbutamol	100 ng/g	-
Salmeterol	100 ng/g	-
Selegiline	100 ng/g	-
Sibutramine	100 ng/g	-
Sildenafil	100 ng/g	-
Sotalol	100 ng/g	-
Spironolactone	100 ng/g	-
Stanozolol	10 ng/g	-
Strychnine	100 ng/g	-
Tamoxifen	100 ng/g	-
Terbutaline	100 ng/g	-
Tetrahydrogestrinone (THG)	10 ng/g	-
Timolol	100 ng/g	-
Torasemide	100 ng/g	-
Toremifene	100 ng/g	-
Trenbolone	100 ng/g	-
Trifluoromethylphenylpiperazine	100 ng/g	-
Tripamide	100 ng/g	-
Tuaminoheptane	100 ng/g	-
Tulobuterol	100 ng/g	-
Xylometazoline	100 ng/g	-

\* See section titled Reporting Level / Method Capability for full definition of terms.

The following tables detail the additional compounds covered within LGC's ISO17025 accredited nutritional supplement screen but which are not themselves covered by the scope of accreditation. The additional compounds include:

†Anabolic and designer steroids

\*\*Monitoring compounds – Compounds which are routinely screened for but which are not listed on the SLA

Additional Unaccredited LC Compounds	Estimated Method Capability / ngg <sup>-1</sup>
1,3-dimethylbutylamine†	100
17-hydroxyprogesterone†	10
1-Androstenedione†	100
1-Testosterone†	10
20-Norstanazolol†	10
4,9-estradiene-17β-ol,3-one (dienolone)†	10
4,9-estradiene-3,17-dione (X-tren)†	10
7 keto DHEA†	500
Alpha-ethylphenethylamine**	100
Amiloride	100
Andarine	100
Androsta-1,4,6-trien-17b-ol-3-one†	10
Androstatrienedione†	10
Androstenedione†	500
Beta-methylphenethylamine**	100
Bolasterone	10
Boldenone	10
Clostebol	100
Conivaptan	100
Danazol	100
Dimethamphetamine**	100
Exemestane	100
Fluoxymesterone†	100
Formestane (4-hydroxyandrostenedione)†	100
Higenamine (norcochlorine)**	100
Lixivaptan	100
MDEA**	100
Methandienone†	10
Methyl-1-testosterone†	100
Methylclostebol†	100
Methylnortesterone†	10
Methylpseudoephedrine**	100
Methyltestosterone†	10
N,α-diethylphenethylamine**	100
N,β-dimethylphenethylamine**	100
Norclostebol†	100
Norephedrine**	100
Norethandrolone†	100
Ostarine	100
Oxabolone†	100
Oxandrolone†	100
Oxilofrine**	100
Oxymesterone†	100
Relcovaptan	100
Stenbolone†	100
Tibolone	100
Tolvaptan	100
Trendione†	100
Triamterene	100
Turinabol†	100

Table 8 Additional non accredited compounds covered by LCMS

Additional Unaccredited GC Compounds	Estimated Method Capability / ngg <sup>-1</sup>
19-norandrosterone <sup>†</sup>	10
1-androsten-3β,17β-diol <sup>†</sup>	10
4-androsten-3β,17α-diol <sup>†</sup>	50
4-hydroxytestosterone <sup>†</sup>	200
5α-androstan-3α,17α-diol <sup>†</sup>	10
5α-androstan-3α,17β-diol <sup>†</sup>	10
5α-androstan-3β,17α-diol <sup>†</sup>	10
5-androsten-3β,17α-diol <sup>†</sup>	10
Androsterone <sup>†</sup>	10
Dihydrotestosterone (5α -DHT) <sup>†</sup>	10
Dihydrotestosterone (5β -DHT) <sup>†</sup>	50
Drostanolone <sup>†</sup>	10
Drostanolone Propionate <sup>†</sup>	10
Ethylestrenol <sup>†</sup>	200
Mestanolone <sup>†</sup>	10
Mesterolone <sup>†</sup>	10
Methandriol <sup>†</sup>	10
Methasterone <sup>†</sup>	10
Methenolone <sup>†</sup>	10
Methyltestosterone <sup>†</sup>	50
Mibolerone <sup>†</sup>	10
Oxymesterone <sup>†</sup>	200

Table 9 Additional non accredited compounds covered by GCMS

Additional Unaccredited Negative Ion Compounds	Estimated Method Capability / ngg <sup>-1</sup>
2,4-DNP	100
Acetazolamide	100
Bendroflumethiazide	100
Benzthiazide	100
Chlorthalidone	100
Chlorthiazide	100
Cyclothiazide	100
Ethacrynic Acid	100
Furosemide	100
Hydrochlorthiazide	100
Hydroflumethiazide	100
Methylclothiazide	100
Metolazone	100
Polythiazide	100
Trichlormethiazide	100

Table 10 Additional non accredited negative ion compounds covered by LCMS

## Bijlage 3: analyseresultaat anabole steroïden

Product (monster) #	Anabole steroïden	
	Positief	Concentratie onder drempelwaarde
K1 (3)		dehydroepiandrosteron (DHEA)
A5 (11)		dehydroepiandrosteron (DHEA)
A6 (12)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	dehydroepiandrosteron (DHEA) testosteron androstenedion
A7 (13)		dehydroepiandrosteron (DHEA)
O1 (16)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD) 5-androstene-3b,17a-diol	testosteron dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion androstenediol
F2 (19)		dehydroepiandrosteron (DHEA)
R1 (25)		testosteron
P1 (26)	5-androstene-3b,17a-diol	testosteron dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion, 5a-androstanedion
P2 (27)	5-androstene-3b,17a-diol	testosteron dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion, 5a-androstanedion
E4 (32)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion androstenediol
G2 (43)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	testosteron
G3 (44)	testosteron	
I1 (50)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	dehydroepiandrosteron (DHEA)
I2 (51)		dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion
I3 (52)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion
H1 (59****)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	testosteron androstenedion
H1 (60****)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	testosteron dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion
H2 (61***)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	testosteron dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion androstenediol
H2 (62***)	5-androstene-3b,17a-diol dehydroepiandrosteron (DHEA)	testosteron androstenedion androstenediol
H2 (63***)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	testosteron dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion
H4 (65**)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD) 5-androstene-3b,17a-diol	testosteron dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion androstenediol
B1 (67)		testosteron dehydroepiandrosteron (DHEA)
B2 (68)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD)	testosteron dehydroepiandrosteron (DHEA) androstenedion
B3 (69)	1,4-androstadiene-3,17-dione (1,4-ADD) 5-androstene-3b,17a-diol androstenedion dehydroepiandrosteron (DHEA)	testosteron androstenediol

\*\*/\*\*/\*\* product bestaat uit resp. twee (H4), drie (H2), of vier (H1) monsters

## Bijlage 4: analyseresultaat 'overige stoffen'

Product (monster) #	Overige stoffen	
	Positief	Concentraties onder drempelwaarde
Q1 (1)	1,3-dimethylbutylamine (DMBA) oxilofrine	
O2 (17)	higenamine	
F1 (18)	$\beta$ -methylfenethylamine (BMPEA) <i>hoge concentratie</i> N, $\beta$ -dimethylfenethylamine (NBDMPEA) <i>hoge concentratie</i> oxilofrine <i>hoge concentratie</i>	
F2 (19)	1,3-dimethylbutylamine (DMBA) $\beta$ -methylfenethylamine (BMPEA) N, $\beta$ -dimethylfenethylamine (NBDMPEA) methylhexanamine (DMAA)	
F3 (20)	$\beta$ -methylfenethylamine (BMPEA) <i>hoge concentratie</i> N, $\beta$ -dimethylfenethylamine (NBDMPEA) <i>hoge concentratie</i> oxilofrine <i>hoge concentratie</i>	
E1 (29)		(pseudo)efedrine
E2 (30)		(pseudo)efedrine
C1 (36)	bisoprolol	
G2 (43)	higenamine oxilofrine	
G3 (44)	oxilofrine <i>hoge concentratie</i> (pseudo)efedrine methylefedrine strychnine norpseudoefedrine	
D1 (45)	methylhexanamine (DMAA)	
I3 (52)	methylhexanamine (DMAA)	
J2 (55)	methylhexanamine (DMAA)	(pseudo)efedrine
H1 (59****)		(pseudo)efedrine
H2 (62***)		(pseudo)efedrine
H2 (63***)	higenamine	
B1 (67)		(pseudo)efedrine
B2 (68)	methylefedrine (pseudo)efedrine	
B4 (70)	methylhexanamine (DMAA)	
B5 (71)	higenamine	
B6 (72)	methylhexanamine (DMAA)	(pseudo)efedrine

\*\*\*/\*\* product bestaat uit resp. drie (H2), of vier (H1) monsters

## Bijlage 5: analyseresultaat per monster / product

Product (monster) #	Resultaat monster				Resultaat product			
	Positief	<Drempel- waarde	Niet analyseerbaar	Negatief	Positief	<Drempel- waarde	Niet analyseerbaar	Negatief
Q1 (1)	√				√			
T1 (2)				X				X
K1 (3)		O				O		
K2 (4)				X				X
K3 (5)				X				X
A1 (7)				X				X
A2 (8)				X				X
A3 (9)				X				X
A4 (10)				X				X
A5 (11)		O				O		
A6 (12)	√				√			
A7 (13)		O				O		
A8 (14)			A				A	
A9 (15)				X				X
O1 (16)	√				√			
O2 (17)	√				√			
F1 (18)	√				√			
F2 (19)	√				√			
F3 (20)	√				√			
L1 (21)				X				X
L2 (22)				X				X
L3 (23)				X				X
U1 (24)				X				X
R1 (25)		O				O		
P1 (26)	√				√			
P2 (27)	√				√			
E1 (29)		O				O		
E2 (30)		O				O		
E3 (31)				X				X
E4 (32)	√				√			
M1 (33)				X				X
M2 (34)				X				X
M3 (35)				X				X
C1 (36)	√				√			
C2 (37)				X				X
C3 (38)				X				X
C4 (39)				X				X
C5 (40)				X				X
C6 (41)				X				X
G1 (42)				X				X
G2 (43)	√				√			
G3 (44)	√				√			
D1 (45)	√				√			
D2 (46)				X				X
D3 (47)				X				X
D4 (48)				X				X
D5 (49)				X				X
I1 (50)	√				√			
I2 (51)		O				O		
I3 (52)	√				√			
S1 (53)			A				A	
J1 (54)			A				A	
J2 (55)	√				√			
J3 (56)				X				X

Vervolg tabel op volgende pagina

Product (monster) #	Resultaat monster				Resultaat product			
	Positief	<Drempel- waarde	Niet analyseerbaar	Negatief	Positief	<Drempel- waarde	Niet analyseerbaar	Negatief
H1 (57****)				X				
H1 (58****)				X				
H1 (59****)	√							
H1 (60****)	√				√			
H2 (61***)	√							
H2 (62***)	√							
H2 (63***)	√				√			
H4 (65**)	√							
H4 (66**)				X	√			
B1 (67)		0				0		
B2 (68)	√				√			
B3 (69)	√				√			
B4 (70)	√				√			
B5 (71)	√				√			
B6 (72)	√				√			
N1 (73)				X				X
N2 (74)				X				X
N3 (75)				X				X
<b>Σ</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>30</b>

- <Drempelwaarde = 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde'
- Niet analyseerbaar = 'niet (volledig) analyseerbaar'
- \*\*/\*\*\*\*/\*\*\*\*\* = product bestaat uit resp. twee (H4) drie (H2), of vier (H1) monsters
- Producten PEA-K4 (6), PEA-V1 (28) en PEA-H3 (64) bevatten fenylethylamine en zijn daarom uitgesloten van het onderzoek. Ze staan daarom ook niet in deze tabel



## Bijlage 6: analyseresultaat per merk

Aantal tests	Merk	Laboratoriumresultaat		Monsters	
	A-U	uitslag	fractie	#	
9	A	<b>positief</b>	<b>1/9 (11%)</b>	<b>12</b>	
		<drempelwaarde	2/9 (22%)	11, 13	
		niet analyseerbaar	1/9 (11%)	14	
		negatief	5/9 (55%)	7-10, 15	
6	B	<b>positief</b>	<b>5/6 (83%)</b>	<b>68-72</b>	
		<drempelwaarde	1/6 (17%)	67	
		niet analyseerbaar			
	C	<b>positief</b>	<b>1/6 (17%)</b>	<b>36</b>	
		<drempelwaarde			
		niet analyseerbaar			
		negatief	5/6 (83%)	37-41	
5	D	<b>positief</b>	<b>1/5 (20%)</b>	<b>45</b>	
		<drempelwaarde			
		niet analyseerbaar			
		negatief	4/5 (80%)	46-49	
4	E	<b>positief</b>	<b>1/4 (25%)</b>	<b>32</b>	
		<drempelwaarde	2/4 (50%)	29, 30	
		niet analyseerbaar			
		negatief	1/4 (25%)	31	
3	F	<b>positief (hoog)</b>	<b>2/3 (67%)</b>	<b>18, 20</b>	
		<b>positief</b>	<b>1/3 (33%)</b>	<b>19</b>	
		<drempelwaarde			
		niet analyseerbaar			
	G	<b>positief (hoog)</b>	<b>1/3 (33%)</b>	<b>44</b>	
		<b>positief</b>	<b>1/3 (33%)</b>	<b>43</b>	
		<drempelwaarde			
		niet analyseerbaar			
			negatief	1/3 (33%)	42
	H	<b>positief</b>	<b>3/3 (100%)</b>	<b>(57-60), (61-63), 65-66)</b>	
		<drempelwaarde			
		niet analyseerbaar			
negatief					

Tabel gaat verder op volgende pagina

Aantal tests	Merk A-U	Laboratoriumresultaat		Monsters #
		uitslag	fractie	
3	I	<b>positief</b>	<b>2/3 (67%)</b>	<b>50, 52</b>
		<drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	1/3 (33%)	51
		<b>positief</b>	<b>1/3 (33%)</b>	<b>55</b>
	J	<drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	1/3 (33%) 1/3 (33%)	54 56
		<b>positief</b>		
	K	<drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	1/3 (33%) 2/3 (67%)	3 4, 5
<b>positief</b>				
L	<drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	3/3 (100%)	21-23	
	<b>positief</b>			
M	<drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	3/3 (100%)	33-35	
	<b>positief</b>			
N	<drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	3/3 (100%)	73-75	
	<b>positief</b>			
2	O	<b>positief</b>	<b>2/2 (100%)</b>	<b>16, 17</b>
		<drempelwaarde niet analyseerbaar negatief		
P	<b>positief</b>	<b>2/2 (100%)</b>	<b>26, 27</b>	
	<drempelwaarde niet analyseerbaar negatief			

Tabel gaat verder op volgende pagina

Aantal tests	Merk A-U	Laboratoriumresultaat		Monsters #
		uitslag	fractie	
1	Q	<b>positief</b> <drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	1/1 (100%)	1
	R	<b>positief</b> <drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	1/1 (100%)	25
	S	<b>positief</b> <drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	1/1 (100%)	53
	T	<b>positief</b> <drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	1/1 (100%)	2
	U	<b>positief</b> <drempelwaarde niet analyseerbaar negatief	1/1 (100%)	24

- <Drempelwaarde = 'concentraties onder de vastgestelde drempelwaarde'
- Niet analyseerbaar = 'niet (volledig) analyseerbaar'

## Bijlage 7: aangetroffen dopingstoffen (op productniveau)

<b>Anabole steroïden</b>		
<i>Stof</i>	<i>Positief</i>	<i>Concentraties onder drempelwaarde</i>
5a-androstenedion		2
androstenediol		5
androstenedion	1	11
testosteron	1	12
dehydroepiandrosteron (DHEA)	2	16
5-androstene-3b,17a-diol	5	
1,4-androstadiene-3,17-dion (1,4-ADD)	11	
<b>Totaal</b>	<b>20</b>	<b>46</b>

<b>Overige stoffen</b>		
<i>Stof</i>	<i>Positief</i>	<i>Concentraties onder drempelwaarde</i>
strychnine	1	
norpseudoefedrine	1	
N,β-dimethylfenethylamine (NBDMPEA)	1	
bisoprolol	1	
β-methylfenethylamine (BMPEA)	1	
Oxilofrine	2	
Methylefedrine	2	
1,3-Dimethylbutylamine (DMBA)	2	
efedrine/pseudoefedrine	2	7
higenamine	4	
methylhexanamine (DMAA)	6	
<b>Totaal</b>	<b>23</b>	<b>7</b>