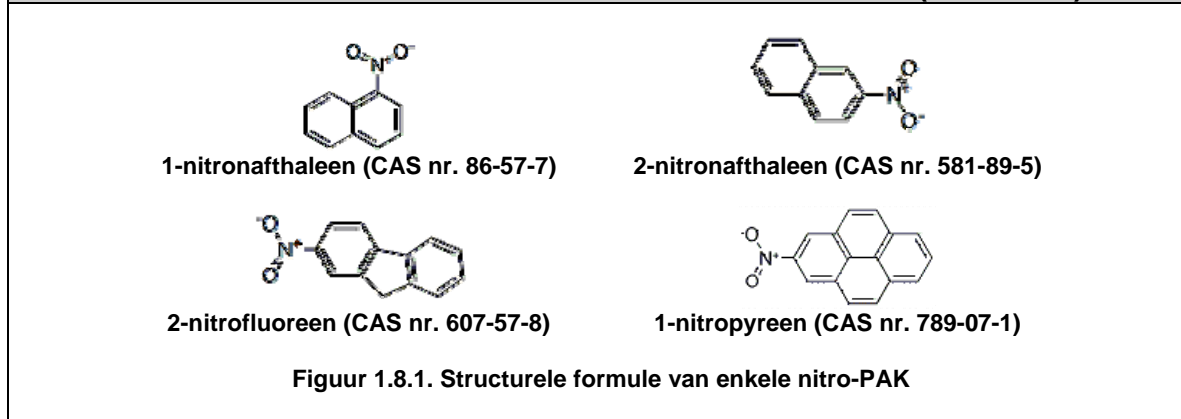


**NITRO-POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN (NITROPAK)**



**Voorkomen & Vorming**

NitroPAKs worden gevormd uit PAKs t.g.v. nitratieprocessen tijdens onvolledige verbranding of via gasfase reacties of gas-partikelinteracties in de atmosfeer (WHO, 2003). NitroPAKs, i.h.b. 2-nitrofluoreen, 1-nitropyreen en 1- en 2-nitronafthaleen, komen in verschillende levensmiddelen voor. De hoogste concentraties werden gedetecteerd in kruiden, gerookte levensmiddelen en geroosterde thees, met name Mate thee, en in gemalen koffie. NitroPAKs werden eveneens aangetroffen in groenten en fruit, waarschijnlijk t.g.v. luchtverontreiniging. Met uitzondering van kruiden, gerookte en gegrilde levensmiddelen en pindanoten, is de concentratie van nitroPAKs in levensmiddelen lager dan 5 µg/kg (WHO, 2003).

**Toxiciteit**

NitroPAKs zijn krachtige mutagenen in de testen voor mutageniciteit op bacteriën ('reverse' of omgekeerde mutatie testen m.b.v. *S. typhimurium*). Ze zijn *in vitro* genotoxisch in zoogdiercel testsystemen en een meerderheid is ook *in vivo* genotoxisch (de overigen geven inconsistente of negatieve resultaten *in vivo*). De nitroPAKs zijn carcinogeen in proefdieren; naast lokale effecten op de injectieplaats, induceren de nitroPAKs voornamelijk systemische tumoren in de melkklier, longen, de lever en het hematopoietische systeem. NitroPAKs vereisen voor hun carcinogene activiteit een metabole activatie, waaronder nitroreductie, N-acetylering en oxidatie van de aromatische ring (WHO, 2003).

**Tabel 1.8.1. Genotoxiciteit en carcinogeniciteit van nitro-PAK (WHO, 2003)**

NitroPAK	Carcinogeniciteit <sup>a</sup>		IARC Groep	Genotoxiciteit <sup>b</sup>	
	proefdieren	mensen		<i>In vitro</i>	<i>In vivo</i>
1-Nitronafthaleen	Onvoldoende	Geen data	3	+	+
2-Nitronafthaleen	Onvoldoende	Geen data	3	+	onbeslist
5-Nitroacenaftheen	+	Geen data	2B	+	onbeslist
2-Nitrofluoreen	+	Geen data	2B	+	+
9-Nitroanthraceen	Geen data	Geen data	3	+	+
3-Nitrofluorantheen	+	Geen data	3	+	onbeslist
3,7-Dinitrofluorantheen	+	Onvoldoende	2B	+	+
3,9-Dinitrofluorantheen	+	Onvoldoende	2B	+	+
1-Nitropyreen	+	Geen data	2B	+	+
2-Nitropyreen	(+)	Geen data	3	+	n.d.
4-Nitropyreen	+	Geen data	2B	+	n.d.
1,3-Dinitropyreen	+	Geen data	3	+	(+)
1,6-Dinitropyreen	+	Geen data	2B	+	+
1,8-Dinitropyreen	+	Geen data	2B	+	+
6-Nitrochryseen	+	Geen data	2B	+	+
7-Nitrobenz[a]anthraceen	(+)	Geen data	3	+	n.d.
6-Nitrobenzopyreen	(+)	Geen data	3	+	n.d.
3-Nitroperyleen	(+)	Geen data	3	+	n.d.

<sup>a</sup>: (+): enkel 1 positieve studie beschikbaar voor evaluatie  
<sup>b</sup>: beperkte databank of strijdige resultaten; vetgedrukt: data m.b.t. 3 of meer eindwaarden beschikbaar waarvan de meerderheid positief is; tussen haakjes: beperkte geldigheid; n.d.: niet bepaald

<b>Blootstellingsschatting</b>
De dagelijkse inname van nitroPAKs is verwaarloosbaar in vergelijking met de inname van PAKs (WHO, 2003).
<b>Risicokarakterisatie</b>
/
<b>Richtlijnen / Limieten</b>
/
<b>Mitigatie</b>
Zie Fiche 1.10. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs)
<b>Opmerkingen</b>
NitroPAKs zijn zowel proces- als milieucontaminanten.
<b>Referenties</b>
Möller L., Lax I. & Eriksson L. (1993) Nitrated polycyclic aromatic hydrocarbons: a risk assessment for the urban citizen. <i>Environ Health Perspect.</i> 101(Suppl 3), 309–315. Schlemitz S. & Pfannhauser W. (1996) Monitoring of nitropolycyclic aromatic hydrocarbons in food using gas chromatography. <i>Z. Lebensm. Unters. Forsch.</i> 203, 61-64. WHO (2003) Selected nitro- and nitro-oxy-polycyclic aromatic hydrocarbons. <a href="http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc229.htm">http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc229.htm</a>