

De gezondheidsrisico's van stikstofdioxide

Joost Meijers

Overzicht

- Wat is NO₂?
- Gezondheidsrisico's NO_x
- Gezondheidsrisico's binnen
- Gezondheidsrisico's buiten
- Conclusies en aanbevelingen
- Bronnen

Wat is NO₂?



Oxiderend



Zeer giftig



Wat is NO₂?



Oxiderend



Zeer giftig



Bevordert de ontbranding van brandbare stoffen.
 Zeer giftig bij inademing.
 Veroorzaakt brandwonden.
 O.v.v. warmte- of drukstijging en kans op explosie tanks/vaten.
 Kan bevroering veroorzaken.
 Matig irriterend voor de ademhalingswegen.
 Transvirendokend.
 Kankerverwekkende eigenschappen voor de mens onduidelijk.
 Risico voor ongeboren vrucht onduidelijk.
 Reageert o.l.v. water (vocht) met (sommige) metalen.
 Reageert met water (vocht): vorming van bijtende producten (salpeterzuur).
 Reageert met vele verbindingen o.a.: met zuurstofbevattende verbindingen: (verhoogde) kans op brand/explosie.
 Reageert exotherm met vele verbindingen o.a.:
 Met (sterke) reductantia.
 Met (sommige) basen.
 Met organisch materiaal.
 Met brandbare stoffen.
 En met (sommige) halogeenverbindingen.
 Met: (verhoogde) kans op brand/explosie.

Wat is NO₂?



Oxiderend



Zeer giftig



Symptomen

Inademing: Irritatie luchtwegen. Neusslijmvliesirritatie. Hoesten. Ademhalingsmoeilijkheden. Hoofdpijn. Misselijkheid. Hartritmestoornissen. Zwaktegevoel. VOLGENDE SYMPTOMEN KUNNEN VERTRAAGD OPTREDEN: Versnelde ademhaling. Versnelde hartwerking. Blauwgrijze huidskleur. Kans op ontsteking van de luchtwegen. Kans op longoedeem. Kans op longontsteking. Methemoglobinemie. Ademhalingsobstructie.
Huidcontact: Vrieswonden. Etowonden/corrosie van de huid.
Oogcontact: Corrosie van het oogweefsel. Blijvend oogletsel.
Inslukken: Niet van toepassing.
Chronische effecten: NA LANGDURIGE/HERHAALDE BLOOTSTELLING/CONTACT: Huiduitslag/ontsteking. Kans op ontsteking van de luchtwegen.

Wat is NO₂?



Oxiderend



Zeer giftig



Symptomen

Inademing: Irritatie luchtwegen. Neusslijmvliesirritatie. Hoesten. Ademhalingsmoeilijkheden. Hoofdpijn. Misselijkheid. Hartritmestoornissen. Zwaktegevoel. VOLGENDE SYMPTOMEN KUNNEN VERTRAAGD OPTREDEN: Versnelde ademhaling. Versnelde hartwerking. Blauwgrijze huidskleur. Kans op ontsteking van de luchtwegen. Kans op longoedeem. Kans op longontsteking. Methemoglobinemie. Ademhalingsobstructie.
Huidcontact: Vrieswonden. Etowonden/corrosie van de huid.
Oogcontact: Corrosie van het oogweefsel. Blijvend oogletsel.
Inslukken: Niet van toepassing.
Chronische effecten: NA LANGDURIGE/HERHAALDE BLOOTSTELLING/CONTACT: Huiduitslag/ontsteking. Kans op ontsteking van de luchtwegen.

Grenswaarde		
Type	ppm	mg/m ³
Wettelijk	0.21	0.4

Hoeveel liter 'zuivere' NO₂ ademt u in per dag?

- 0.001
- 0.5
- 10
- 100
- 10000



Hoeveel liter 'zuivere' NO₂ ademt u in per dag?

- 0.001
- 0.5
- 10
- 100
- 10000



Gegeven: een gemiddelde persoon ademt zo'n 10,800 liter lucht in per dag

Hoeveel liter 'zuivere' NO₂ ademt u in per dag?

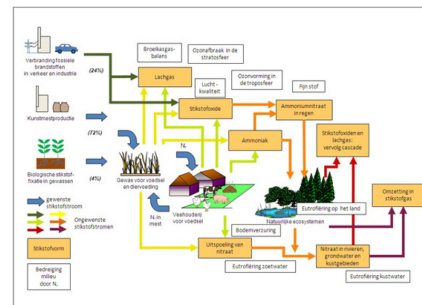
- 0.001 (0.1-1 ml)



Een gezond mens ademt zo'n 12-15 keer per minuut en 0.4-0.5 liter per keer. Totaal bijna 11 m³ per dag. Met 20 µg/m³ NO₂ is dat 220 µg NO₂ en dat is ongeveer 0.2 ml.

Meer bij mensen die dicht bij wegen wonen of vaak op de weg zitten!

Gezondheidsrisico's NOx



Figuur 2 Stikstofcascade. De aandeelpercentages hebben betrekking op Nederland in het jaar 2000.^{1,11,12} N₂: reactief stikstof; emissies; vergroting van de voedselrijke bodem.

Gezondheidsrisico's NOx

- Directe en indirecte nadelige gevolgen op gezondheid
- Echter, kennis over effecten is beperkt
- Luchtverontreiniging veroorzaakt schade aan de luchtwegen en hart- en vaatstelsel
- Drinkwater en voeding (nitraat/nitriet) wordt in verband gebracht met kanker, vooral maag-darm kanaal.

Gezondheidsrisico's NOx

- Ruwe indicatie van totale omvang reactief stikstof op volksgezondheid:
 - EU € 150 - 750 per inwoner per jaar
 - NL € 200 - 1000 per inwoner per jaar
- "willingness to pay": het bedrag wat mensen over hebben voor bestrijding van ongunstige omstandigheden

Gezondheidsrisico's binnen

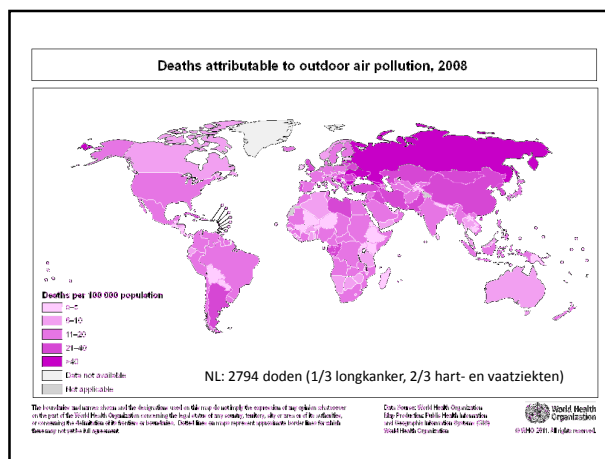
- Verbranding van fossiele brandstoffen op slecht geventileerde stoven
- Roken
- Kwaliteit buitenlucht
- Emissies van constructiematerialen en meubilair

Gezondheidsrisico's binnen

- 2 miljoen doden in 2004 (WHO: alleen combinatie onveilig water en slechte sanitaire voorzieningen heeft een grotere impact)
- 3% van alle doden, en in ontwikkelingslanden zelfs nog hoger
- Vooral luchtweginfecties, longziekten en longkanker
- In NL, geen groot probleem

Gezondheidsrisico's buiten

- Vervoer
- Verbranding van fossiele brandstoffen (industrie, elektriciteitscentrales)
- Bosbranden
- Verbranding biomassa



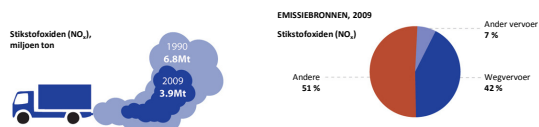
Gezondheidsrisico's buiten

- 1.2 miljoen doden in 2004 (WHO)
- 2% van alle doden
- Vooral hart- en longproblemen
- Ook zwangerschapscomplicaties zoals laag geboortegewicht of premature geboorten

De belangrijkste bron van NOx

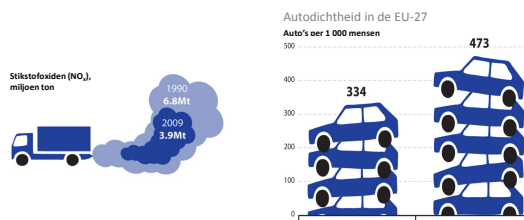


Uitstoot NOx



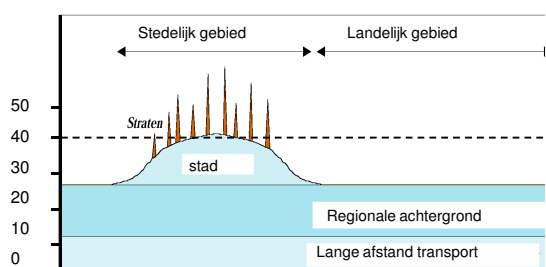
Bron: Europees Milieugentschap, Eurostat (onlinegegevenscode: [tufpc270](#), [tufm430](#), [tufpc280](#))

Uitstoot NOx

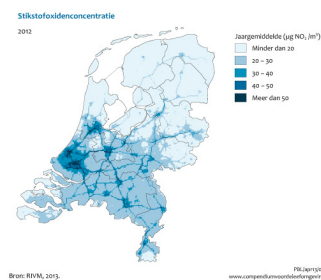


Bron: Europees Milieugentschap, Eurostat (onlinegegevenscode: [tufpc270](#), [tufm430](#), [tufpc280](#))

Belang van diverse achtergronden in relatie tot de norm voor NO_x (40 µg/m³)



Onevenredige verdeling in NL



WHO richtlijnen NOx

- Landelijk gemiddelde: 40 µg/m³
“ter protectie van de bevolking van de gezondheidseffecten van gasvormig NO₂”
- 1-uurs gemiddelde: 200 µg/m³
“korte termijn overschrijdingen veroorzaken ontstekingen van de luchtwegen”

Conclusies

- Er zijn significante gezondheidsrisico's aan uitstoot van NO_x (en andere emissies)
- Verlaging in emissie lijkt af te vlakken
- Er zijn populaties met een hoger risico

Aanbevelingen

- Technologische vernieuwingen ter verlaging uitstoot
- Strikt toepassen van controles (emissie inspecties)
- Alternatieve transport systemen
- Monitoren van luchtkwaliteit
- Informeren van publiek over reductie van uitstoot en gezondheidsrisico's

Bronnen

- Wikipedia
- RIVM
- WHO
- Gezondheidsraad
 - “De invloed van stikstof op de gezondheid”
2012-28