



Vlaanderen
is milieu

Milieuverkenning 2018: Wat milieu-indicatoren ons (niet) vertellen: een meta-analyse

Milieuverkenning 2018: Wat milieu-indicatoren ons (niet) vertellen: een meta-analyse

Bob Peeters, Hugo Van Hooste, Johan Brouwers, Sander Devriendt,
Igor Struyf, Erika Vander Putten, Floor Vandevenne, Marleen Van Steertegem

Dienst Milieurapportering
Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie
Vlaamse Milieumaatschappij

September 2018



INHOUDSTAFEL

1	Inleiding.....	7
2	Gunstige afzwakkende trends.....	8
2.1	Emissies van ozonprecursoren.....	8
2.2	Emissies van ozonafbrekende stoffen	9
2.3	Fijn stof concentraties en emissies	10
2.4	Kwaliteit oppervlaktewater.....	14
2.5	Verzurende emissies en oppervlakte natuur met overschrijding van de kritische last verzuring .	16
2.6	Broeikasgasemissies.....	18
2.7	Bestemming van huishoudelijk afval	19
3	Grote impact op mens, natuur en economie.....	20
3.1	Verloren gezonde levensjaren	20
3.2	Ecologische toestand van het oppervlaktewater.....	21
3.3	Oppervlakte natuur met overschrijding kritische last vermisting	22
3.4	Overstromingen en hitte.....	23
3.5	Ecologische voetafdruk en koolstofvoetafdruk	23
4	Ongunstige evoluties	25
4.1	Bebouwde oppervlakte.....	25
4.2	Energiegebruik en broeikasgasemissies door wegtransport	26
4.3	CO ₂ -concentratie in de atmosfeer	27
5	Beperkt aandeel innovaties	29
5.1	Voeding	29
5.2	Mobiliteit.....	30
5.3	Energie	30



INHOUDSTAFEL FIGUREN

Figuur 1: Emissie van ozonprecursoren (NO _x , NMVOS) (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2016)	9
Figuur 2: Emissies van ozonafbrekende stoffen (Vlaanderen, 2000-2016).....	10
Figuur 3: Jaargemiddelde PM ₁₀ -concentratie (Vlaanderen, 1996-2017)	11
Figuur 4: Jaargemiddelde PM _{2,5} -concentratie (Vlaanderen, 2004-2017).....	12
Figuur 6: Gemiddelde zuurstofconcentratie in oppervlaktewater en netto-emissies van CZV (Vlaanderen, 2000-2017)	14
Figuur 7: Overschrijdingen van de drempelwaarde voor nitraat en van de norm voor fosfaat in oppervlaktewater in landbouwgebied (Vlaanderen, 2003-2017).....	15
Figuur 8: Potentieel verzurende emissie (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2016).....	17
Figuur 9: Oppervlakte natuur met overschrijding kritische last verzuring (Vlaanderen, 1990-2016)	18
Figuur 10: Emissies van broeikasgassen (Vlaanderen, 1990-2016).....	19
Figuur 11: Hoeveelheid huishoudelijk afval (Vlaanderen, 1991-2016)	20
Figuur 12: Ecologische toestand waterlichamen (Vlaanderen, 2010-2015)	22
Figuur 13: Bebouwde oppervlakte (Vlaanderen, 1990-2017)	26
Figuur 14: Eco-efficiëntie van personen- en goederenvervoer* (Vlaanderen, 2000-2016).....	27
Figuur 15: Atmosferische CO ₂ -concentraties tussen 800 000 v.C. en 2015	28

1 INLEIDING

Dankzij een aantal duidelijk aanwijsbare, vaak technologische maatregelen vertonen heel wat milieu-indicatoren een gunstige evolutie. Maar een groot deel van die positieve trends begint af te zwakken; het lijkt erop dat de ontwikkeling en implementatie van nieuwe maatregelen en technieken onvoldoende zijn om de economische en demografische ontwikkelingen bij te houden. Bovendien blijft de impact op mens, natuur en economie in vele gevallen nog erg groot. Daar bovenop komt nog dat Vlaanderen een belangrijk deel van de milieudruk afwentelt naar andere gebieden. Enkele indicatoren geven zelfs evoluties in ongunstige zin aan. Ondanks alle aandacht voor en relatieve groei van milieuvriendelijke alternatieven is hun aandeel nog steeds klein.

Bovenstaande redenering is gebaseerd op een meta-analyse van meer dan 200 milieu-indicatoren. De grote lijnen van de redenering worden in dit hoofdstuk geïllustreerd met een selectie van indicatoren. De volledige set van milieu-indicatoren kan geraadpleegd worden op www.milieurapport.be.

De omvang, geografische reikwijdte en urgentie van de milieu-uitdagingen vragen dan ook om meer structurele innovaties in de systemen die maatschappelijke functies vervullen, zoals het energie-, mobiliteits- en voedingssysteem. Ondanks de groeiende aandacht voor innovaties als hernieuwbare energie, groene warmte, duurzame verplaatsingen, voertuigen met alternatieve aandrijving en bio-landbouw, is hun aandeel nog steeds klein. Om echt structurele systeemveranderingen te realiseren, is het nodig dat veranderingen in alle elementen van het systeem (infrastructuur, regels, normen, maatschappelijke gewoontes en praktijken, ...) elkaar versterken. Systemische oplossingen op vlak van energie, mobiliteit, voeding en ruimte lijken noodzakelijk om nieuwe, grote stappen te zetten richting ecologische duurzaamheid. De verdere analyse van die systemische oplossingen gebeurt in de andere achtergrondstudies van de Milieuverkenning 2018. Het geheel van achtergrondstudies wordt samengebracht in een synthesesrapport.



2 GUNSTIGE AFZWAKKENDE TRENDS

2.1 Emissies van ozonprecursoren

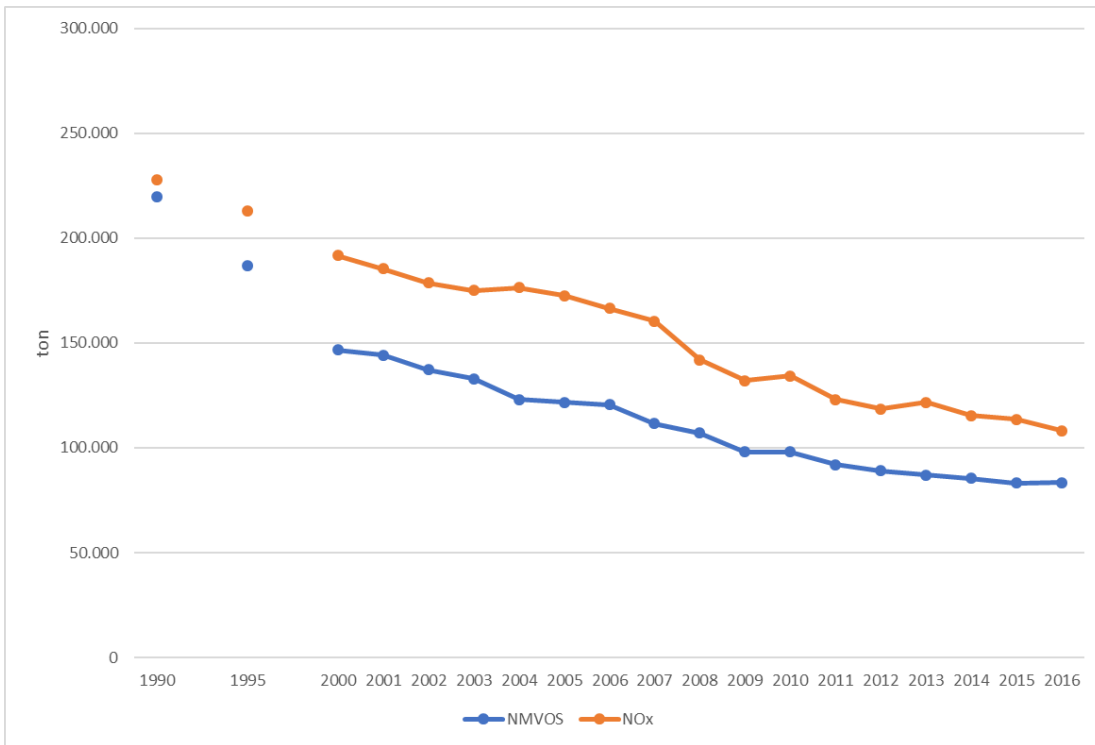
Van de verschillende ozonprecursoren zijn NO_x en NMVOS de belangrijkste (grootste ozonvormend vermogen). In aanwezigheid van deze ozonprecursoren en onder invloed van zonlicht op warme dagen ontstaat ozon in de troposfeer, waar het schadelijk is voor het leefmilieu en de mens.

De emissie van NO_x daalde tussen 2000 en 2016 met 44 %. De transportsector heeft het voornaamste aandeel (51 % in 2016), gevolgd door de industrie (22 %). De aanzienlijke NO_x-emissiedaling is een gevolg van diverse maatregelen onder invloed van nieuwe normeringen en milieubeleidsovereenkomsten in de industrie en energiesector en de alsmat strengere EURO-emissienormen voor diverse voertuigen in de transportsector. De laatste jaren is de dalende tendens van de NO_x emissie evenwel afgezwakt.

De NMVOS-emissie is met 43 % gedaald tussen 2000 en 2016. Dit vooral door toedoen van diverse maatregelen in de industrie en de energiesector (optimalisatie van het productieproces, end-of-pipe technieken, verbetering van de energie-efficiëntie, beheersing van diffuse emissies en gebruik van industriële verven, coatings, oppervlaktereinigingsproducten met minder organische oplosmiddelen). Anno 2016 heeft de industrie nog een aandeel van 28 % in de NMVOS-emissie, de landbouw en de huishoudens respectievelijk 21 % en 19 %. De laatste jaren is er een duidelijke afvlakking van de dalende NMVOS-emissie vast te stellen.



Figuur 1: Emissie van ozonprecursoren (NO_x, NMVOS) (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2016)



Bron: VMM (www.milieurapport.be)

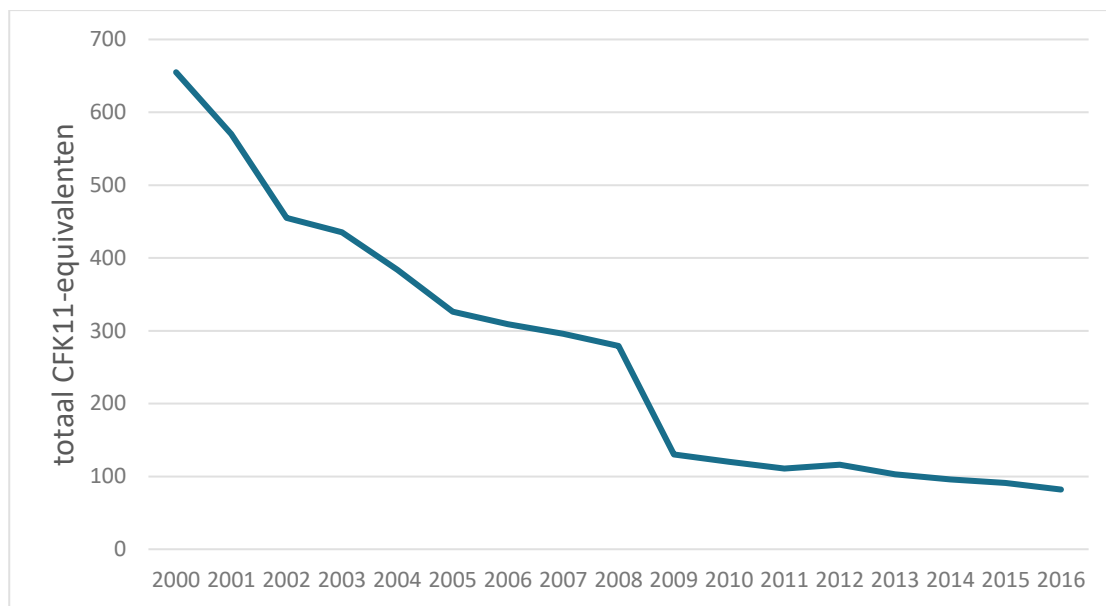
2.2 Emissies van ozonafbrekende stoffen

De uitstoot van ozonafbrekende stoffen veroorzaakt aantasting van de ozonlaag in de stratosfeer (hogere atmosfeer, tussen 10 en 30 km hoogte) die bescherming biedt tegen de schadelijke ultraviolette straling (UV) van de zon. De belangrijkste ozonafbrekende stoffen zijn chloor- en broomhoudende verbindingen zoals chloorfluorkoolstoffen (CFK's), chloorfluorkoolwaterstoffen, halonen, methylbromide en tetrachloorkoolstof. Ze worden voor verschillende toepassingen gebruikt, zoals koelmiddel, blaasmiddel, drijfgas, solvent ... De emissie wordt uitgedrukt in CFK-11-equivalenten.

Op internationaal niveau werden afspraken gemaakt om het gebruik van ozonafbrekende stoffen eerst te beperken en uiteindelijk volledig te stoppen. Tussen 2000 en 2016 daalde de emissies in Vlaanderen met 87 %. De laatste jaren is de daling evenwel duidelijk minder uitgesproken. Ondertussen zijn de eerste tekenen van een wereldwijd herstel van de ozonlaag zichtbaar.



Figuur 2: Emissies van ozonafbrekende stoffen (Vlaanderen, 2000-2016)



Bron: MIRA op basis van EIL (VMM) (www.milieurapport.be)

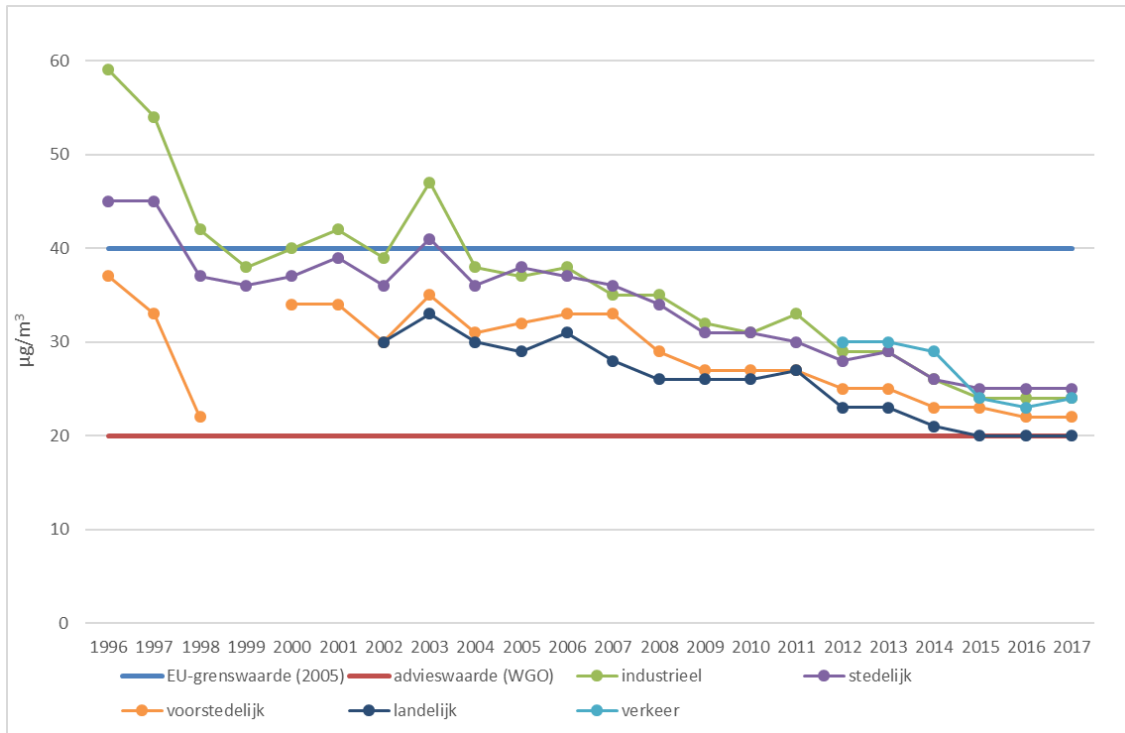
2.3 Fijn stof concentraties en emissies

Fijn stof in de lucht bestaat uit primair en secundair fijn stof. Primaire deeltjes worden rechtstreeks uitgestoten in de atmosfeer. Secundaire deeltjes ontstaan door chemische reacties van gasvormige precursoren zoals NH₃, SO₂ en NO_x. Blootstelling aan fijn stof kan leiden tot luchtweg- en hartklachten.

De jaargemiddelde concentraties van PM₁₀ en PM_{2,5} vertonen een opmerkelijke verbetering. Zo is de jaargemiddelde PM₁₀-concentratie in stedelijk gebied in de periode 1997-2017 bijna gehalveerd. De PM_{2,5} -concentraties in stedelijk gebied vertonen een daling met ongeveer 40 % tussen 2004 en 2017. Maar recent lijken die gunstige evoluties af te zwakken. Zowel voor PM₁₀ als voor PM_{2,5} worden de EU-grenswaarden gerespecteerd, de WGO-advieswaarden niet.



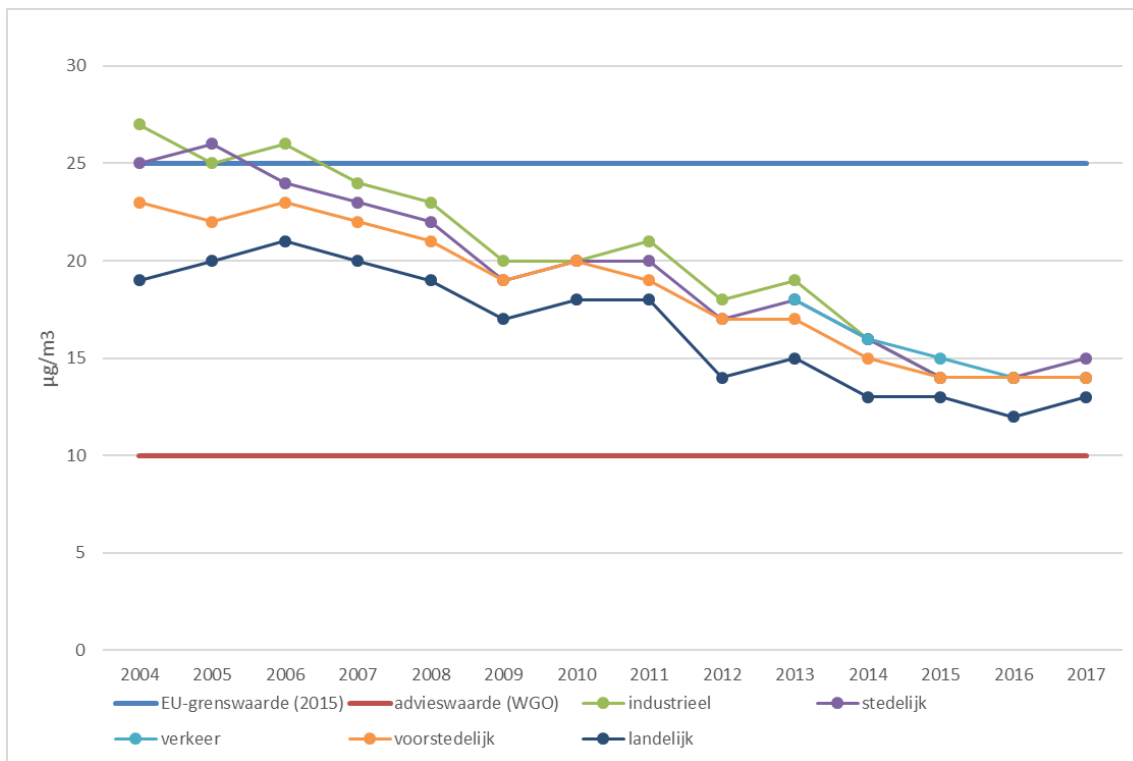
Figuur 3: Jaargemiddelde PM₁₀-concentratie (Vlaanderen, 1996-2017)



Bron: VMM



Figuur 4: Jaargemiddelde $PM_{2,5}$ -concentratie (Vlaanderen, 2004-2017)

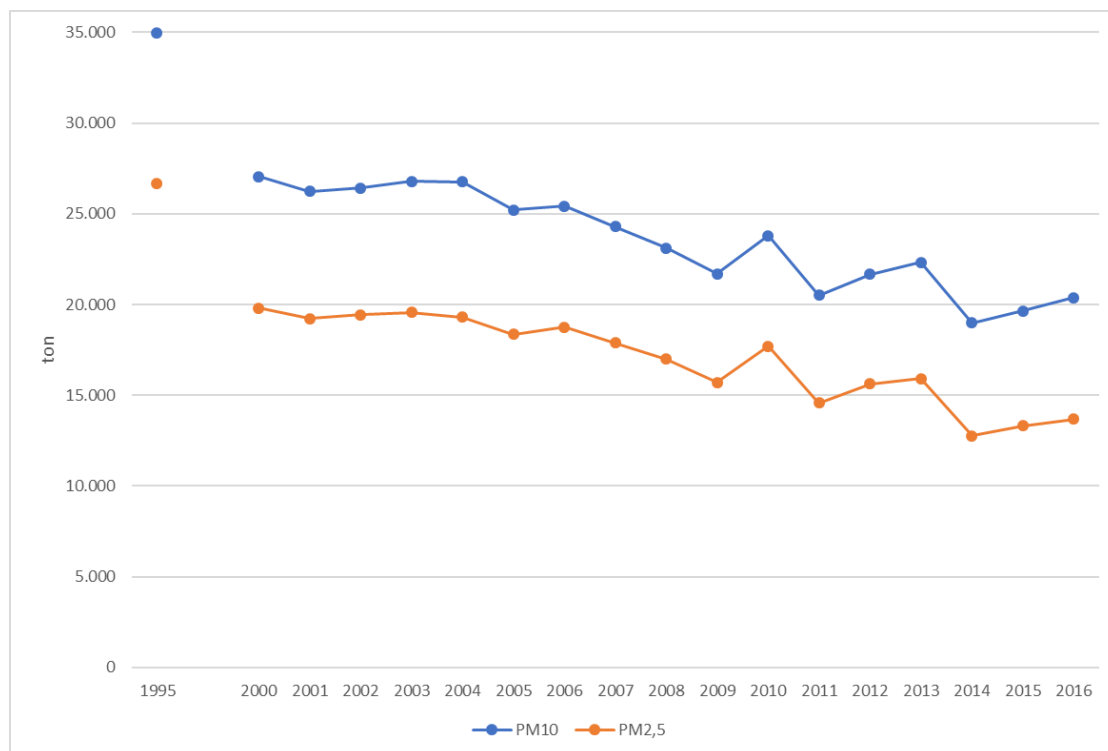


Bron: VMM

De dalende trend houdt ongetwijfeld verband met de afnemende emissie van primaire PM_{10} - en $PM_{2,5}$ -deeltjes en van precursoren van secundair fijn stof. Maar ook die emissies vertonen recent maar weinig – of zelfs geen – verbetering meer.



Figuur 5: Emissies van PM₁₀ en PM_{2,5} (Vlaanderen, 1995-2016)



Bron: MIRA op basis van EIL (VMM) (www.milieurapport.be)

In de energiesector werd de daling van de emissies van primair fijn stof mee veroorzaakt door een toegenomen aandeel aardgas ten koste van steenkool in de elektriciteitssector samen met meer rookgaszuiveringsinstallaties, een verminderde inzet van conventionele centrales en meer invoer van energie uit het buitenland. Voor de sector industrie waren de invoering van emissiegrenswaarden voor grote stookinstallaties, de geleidelijke overschakeling van vaste brandstoffen naar aardgas en de invoering van elektrostatische filters en doekenfilters in industriële processen en verbrandingsinstallaties van belang. Bij transport (met in hoofdzaak het wegverkeer) zijn vooral de uitlaatemissies verminderd door de vernieuwing van het wagenpark. De emissies van de landbouw daalden door het dalende energiegebruik in de landbouw, met de omschakeling naar aardgas in de glastuinbouw en met de dalende veestapel tot 2008.

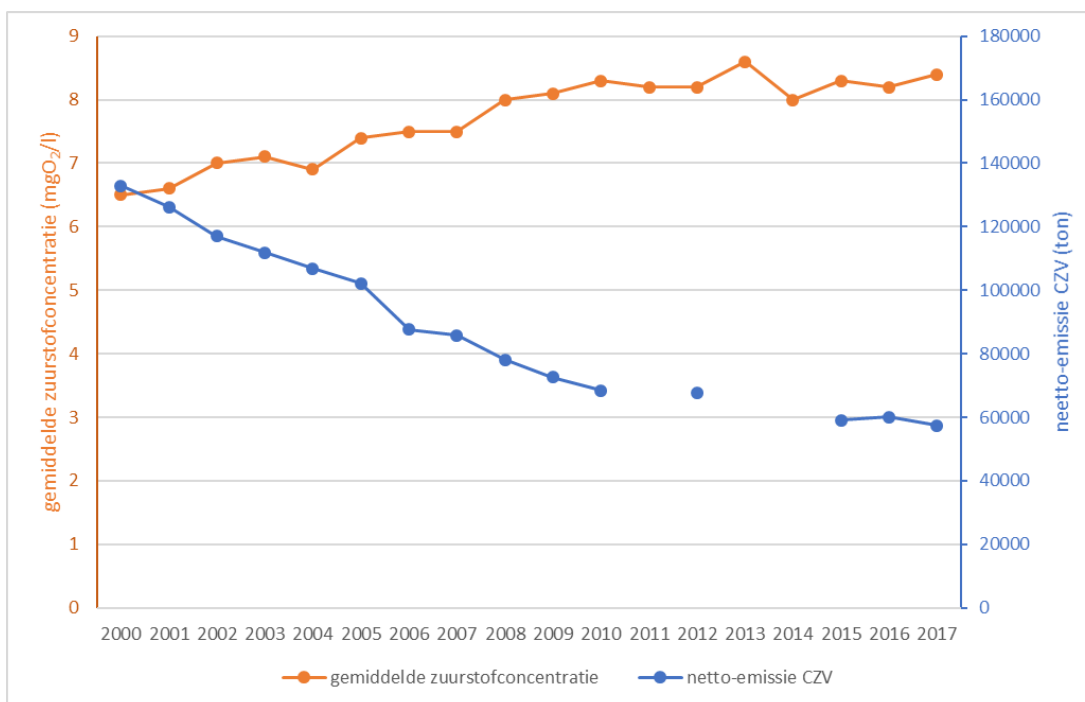
De afnemende emissie van vooral SO₂ en in mindere mate NO_x kan vooral toegeschreven worden aan de omschakeling naar laag zwavelhoudende brandstoffen en rendementsverhogende technieken in de industrie en energiesector, terwijl bij transport vooral de steeds strengere emissienormen voor voertuigen en de verlaging van het zwavelgehalte van de brandstoffen van belang waren. Bij de landbouw daalde de NH₃- en NO_x-emissie sinds 2000 door de afbouw van de veestapel, de lagere stikstofinhoud van het veevoeder, de emissiearme aanwending van dierlijke mest op akkers en weiden, de bouw van emissiearme stallen en de toenemende mestverwerking. Na 2008 stagneerde de emissie, omdat de licht stijgende veestapel, de mestverwerking en de uitbreiding van emissiearme stallen elkaar in evenwicht hielden.



2.4 Kwaliteit oppervlaktewater

Voldoende opgeloste zuurstof (O₂) in het water is een belangrijke voorwaarde voor een divers ecosysteem. In de periode 2000-2013 nam de gemiddelde zuurstofconcentratie in het oppervlaktewater geleidelijk toe maar nadien lijkt die gunstige evolutie grotendeels stilgevallen. De verklaring kan in grote mate teruggebracht worden tot de evolutie van de belasting van het oppervlaktewater of de netto-emissies van chemisch zuurstofverbruik (CZV). Die kende een uitgesproken daling, maar de laatste jaren is die verbetering veel minder uitgesproken. Het percentage inwoners waarvan het afvalwater gezuiverd wordt op een openbare RWZI (zuiveringsgraad) is sterk toegenomen, van 48 % in 2000 tot 84 % in 2017. Bovendien zijn ook de zuiveringsrendementen van de RWZI's verbeterd en steeds meer woningen die niet op de riolering aangesloten worden, hebben een individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater. De snelheid waarmee de zuiveringsgraad stijgt, begint echter af te nemen. Wellicht speelt hier vooral de wet van de afnemende meeropbrengsten en wordt het resultaat dat met een gelijkaardige inspanning bereikt kan worden, steeds kleiner. De laatste jaren verbeterde het gemiddelde zuiveringsrendement van de RWZI's voor CZV ook niet verder. De dalende belasting van het oppervlaktewater door bedrijven is een gevolg van de inspanningen van de bedrijven zelf en van de uitbouw van de openbare waterzuivering.

Figuur 6: Gemiddelde zuurstofconcentratie in oppervlaktewater en netto-emissies van CZV (Vlaanderen, 2000-2017)

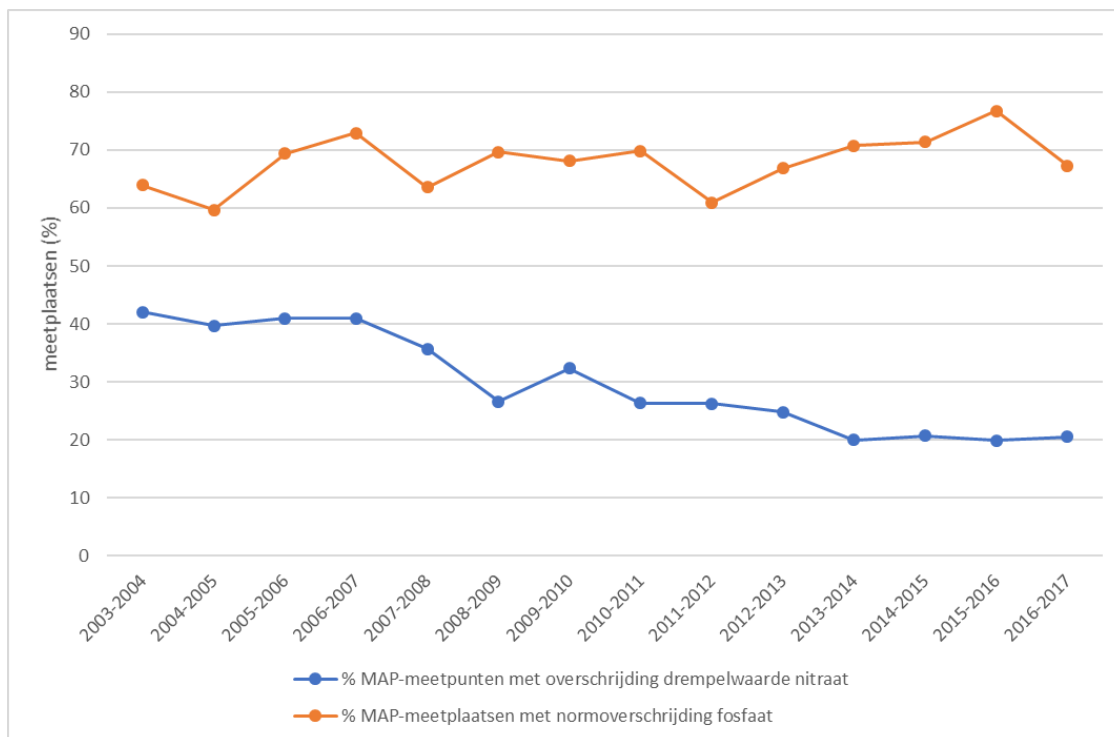


Bron: MIRA op basis van VMM (www.milieurapport.be)

Nitraat en fosfaat zijn belangrijke plantenvoedende stoffen. Een overmaat van deze nutriënten draagt echter bij tot de eutrofiëring of overbemesting van de waterlopen. Die wordt onder meer zichtbaar door overmatige algengroei. Bovendien kunnen te hoge nitraatconcentraties de drinkwaterproductie bedreigen.

Het percentage meetplaatsen in landbouwgebied met een overschrijding van de drempelwaarde voor nitraat is duidelijk verbeterd, vooral dan tussen 2005-2006 en 2013-2014, maar sindsdien zet die verbetering zich niet meer door. De voorbije Mestactieplannen hebben dus wel degelijk positieve effecten gehad, zij het onvoldoende om de vooropgestelde doelen te halen. Voor fosfaat is er sinds 2003 geen verbetering opgetreden. Het gebruik van dierlijke mest is in het verleden voornamelijk gericht geweest op de invulling van de stikstofbehoeften van de gewassen. Hierdoor zijn grote hoeveelheden fosfaat opgebracht die niet werden opgenomen door de gewassen en geleid hebben tot een accumulatie van fosfaat in de landbouwgronden. Bodems kunnen een bepaalde hoeveelheid fosfaat vasthouden maar hoe meer deze sorptiecapaciteit opgebruikt wordt, hoe minder plaats beschikbaar is om bijkomend fosfaat vast te leggen. Daardoor zal fosfaat uiteindelijk uitspoelen naar grond- en oppervlaktewater. In die zin hebben de huidige fosfaatverliezen vanuit landbouwgronden naar het oppervlaktewater gedeeltelijk een historische oorzaak.

Figuur 7: Overschrijdingen van de drempelwaarde voor nitraat en van de norm voor fosfaat in oppervlaktewater in landbouwgebied (Vlaanderen, 2003-2017)



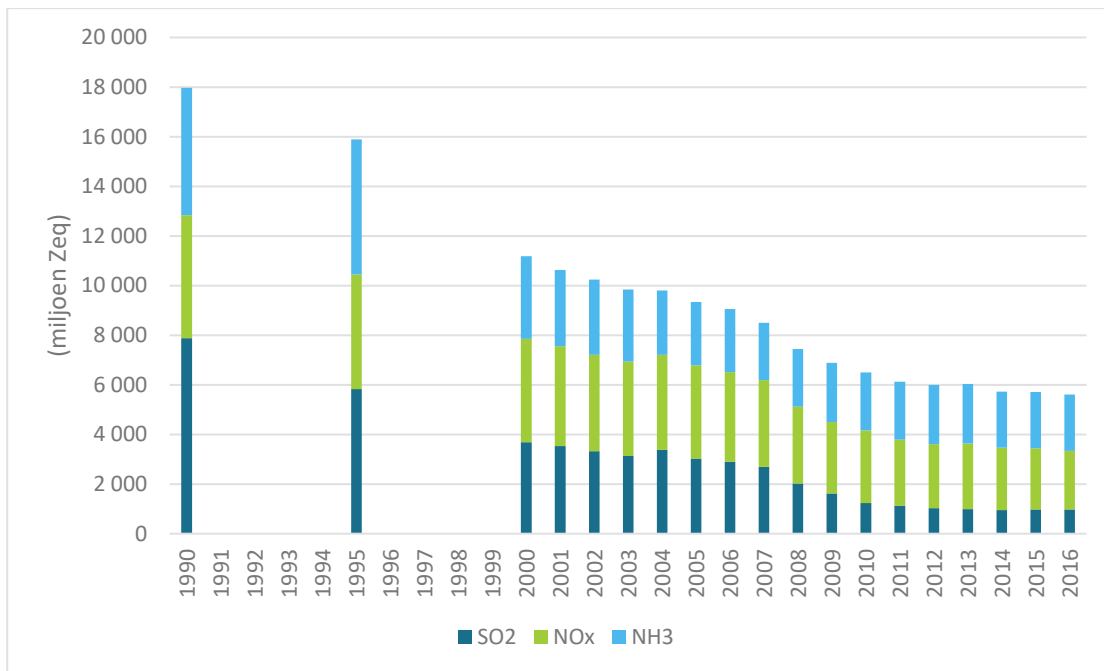
Bron: VMM (www.milieurapport.be)

2.5 Verzurende emissies en oppervlakte natuur met overschrijding van de kritische last verzuring

De emissies van zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x, uitgedrukt als NO₂) en ammoniak (NH₃) dragen niet in gelijke mate bij tot de potentieel verzurende emissie in Vlaanderen. Daarom wordt de som uitgedrukt in zuurequivalenten (Zeq), waarbij het zuurvormende vermogen van elke stof in rekening wordt gebracht. De term potentieel verzurende emissie wordt gebruikt omdat de actuele verzuring ook sterk afhangt van de processen die zich afspelen op het traject tussen emissie en depositie en van de diverse processen in de bodem en het (oppervlakte)water.

Tussen 1990 en 2016 daalde de verzurende emissie met 69 %, maar de laatste jaren is die gunstige trend duidelijk afgezwakt. De NH₃-emissie van de landbouw is in de periode 1990-2004 ongeveer gehalveerd door de afbouw van de veestapel, de lagere stikstofinhoud van het veevoeder, de emissiearme aanwending van dierlijke mest op akkers en weiden, de bouw van emissiearme stallen en de toenemende mestverwerking. Sindsdien heeft die daling zich niet doorgezet omdat de licht stijgende veestapel, de mestverwerking en de uitbreiding van emissiearme stallen elkaar in evenwicht hielden. Het grote aandeel dieselwagens in het personenwagenpark heeft een negatieve invloed op de NO_x-emissie. Dieselwagens stoten namelijk meer NO_x uit dan benzine-wagens. In 2012 was het aandeel dieselwagens het hoogst (62,5 %). Sindsdien daalt het aandeel tot 59 % in 2016 maar dit betekent nog steeds ruim 2 miljoen ingeschreven dieselwagens in Vlaanderen. De ontzwaveling van brandstoffen heeft geleid tot een aanzienlijke daling van de SO₂-emissies. Ook milieubeleidsovereenkomsten met de chemische nijverheid, de glasindustrie en elektriciteitsproducenten deden de NO_x- en SO₂-emissies dalen. Bij de huishoudens had ook de overschakeling naar gasvormige brandstoffen eveneens een gunstig effect.

Figuur 8: Potentieel verzurende emissie (Vlaanderen, 1990, 1995, 2000-2016)



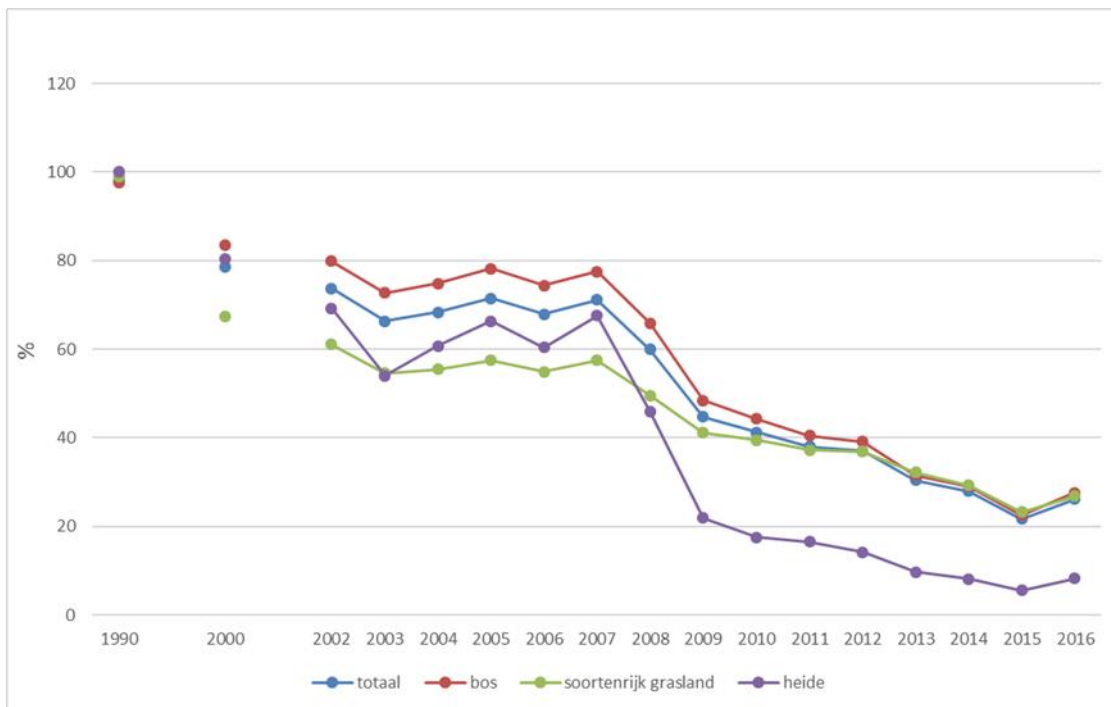
Bron: VMM (www.milieurapport.be)

De draagkracht van de natuur (bos, heide en soortenrijk grasland) voor atmosferische depositie wordt uitgedrukt als de kritische last. Dit is de maximaal toelaatbare depositie per eenheid van oppervlakte voor een bepaald ecosysteem zonder dat er – volgens de huidige kennis – schadelijke effecten optreden. De kritische last verzuring houdt rekening met het gecombineerde effect van verzurende zwavel- en stikstofdepositie.

Het percentage van de totale oppervlakte terrestrische ecosystemen waar de kritische last voor verzuring overschreden werd, daalde van 98,2 % in 1990 naar 78,6 % in 2000 en 21,7 % in 2015. De dalende tendens duidelijk afgezwakt, in 2016 is het percentage overschrijding zelfs opnieuw gestegen tot 26,2 %. De potentieel verzurende depositie, zijnde de totale aanvoer van stikstof en zwavel vanuit de atmosfeer, is in dezelfde periode dan ook sterk verminderd: -60 % gemiddeld over heel Vlaanderen. Maar de laatste 5 jaar is er ook bij de verzurende depositie relatief weinig evolutie.



Figuur 9: Oppervlakte natuur met overschrijding kritische last verzuring (Vlaanderen, 1990-2016)



Bron: VMM (www.milieurapport.be)

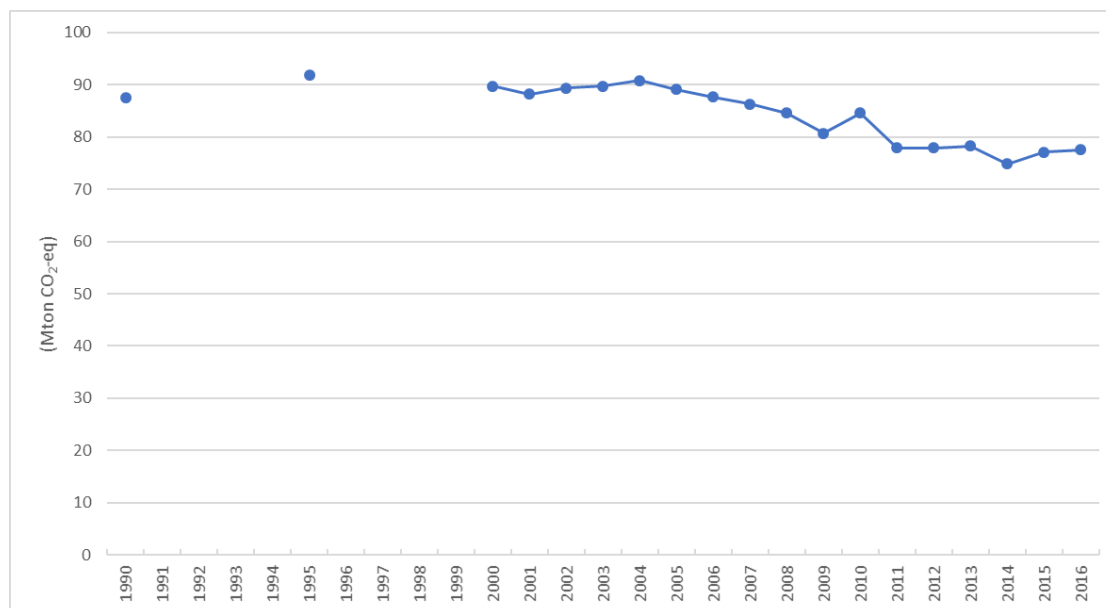
2.6 Broeikasgasemissies

De totale emissie van broeikasgassen kende in Vlaanderen een beperkte gunstige trend tussen 2004 en 2011. Er werd in die periode een daling van 14 % gerealiseerd. Sindsdien is die gunstige trend echter grotendeels stilgevallen (in 2016 ligt de emissie op hetzelfde niveau als in 2011). Dit is het netto-resultaat van de dalende emissie in de energiesector, de stagnerende trend bij de industrie en de huishoudens en de emissietoename in de landbouw, transport en de sector handel & diensten.

De broeikasgasemissies namen in de eerste plaats af door een aantal specifieke maatregelen inzake fluorhoudende gassen (installatie fluoriderecuperatie-eenheid in één chemisch bedrijf), N₂O (ingebruikname katalysatoren in de chemische industrie; daling veestapel) en CH₄ (valorisatie stortgas en beperking op storten van afval; daling veestapel). Dit zorgde voor een emissiereductie van 39 % van deze gassen in de periode 1990 tot 2005. Omdat in dezelfde periode de emissie van CO₂ toenam, bleef de totale broeikasgasuitstoot hoog. Vanaf 2005 beginnen ook de CO₂-emissies, die voornamelijk het gevolg zijn van de verbranding van fossiele brandstoffen, af te nemen (-14 % tussen 2005 en 2016). De afname binnen de industrie kan het gevolg zijn van verbeteringen in energie-efficiëntie, maar ook van verplaatsing van industriële activiteiten naar andere landen. De daling bij de energiesector is het resultaat van de sluiting van enkele klassieke elektriciteitscentrales en de toenemende co-verbranding van biomassa in steenkoolcentrales. Het verlies aan capaciteit in fossiele centrales werd bovendien gedeeltelijk opgevangen door een toenemende hernieuwbare energieproductie zowel wat betreft elektriciteit als warmte.

Energiebesparende maatregelen (bv. dakisolatie) en de overstap naar hernieuwbare energiebronnen (bv. zonneboilers) hebben voor emissiereducties bij de huishoudens gezorgd. Ondanks de stijgende brandstoffefficiëntie van voer- en vaartuigen en een stijgend gebruik van biobrandstoffen (die als CO₂-neutraal beschouwd worden), namen de emissies van broeikasgassen door transport toe (+5 % tussen 2010 en 2016) omdat de activiteiten van zowel het personen- als het goederenvervoer alsmaar toenemen.

Figuur 10: Emissies van broeikasgassen (Vlaanderen, 1990-2016)



Bron: MIRA op basis van VMM en VITO (www.milieurapport.be)

2.7 Bestemming van huishoudelijk afval

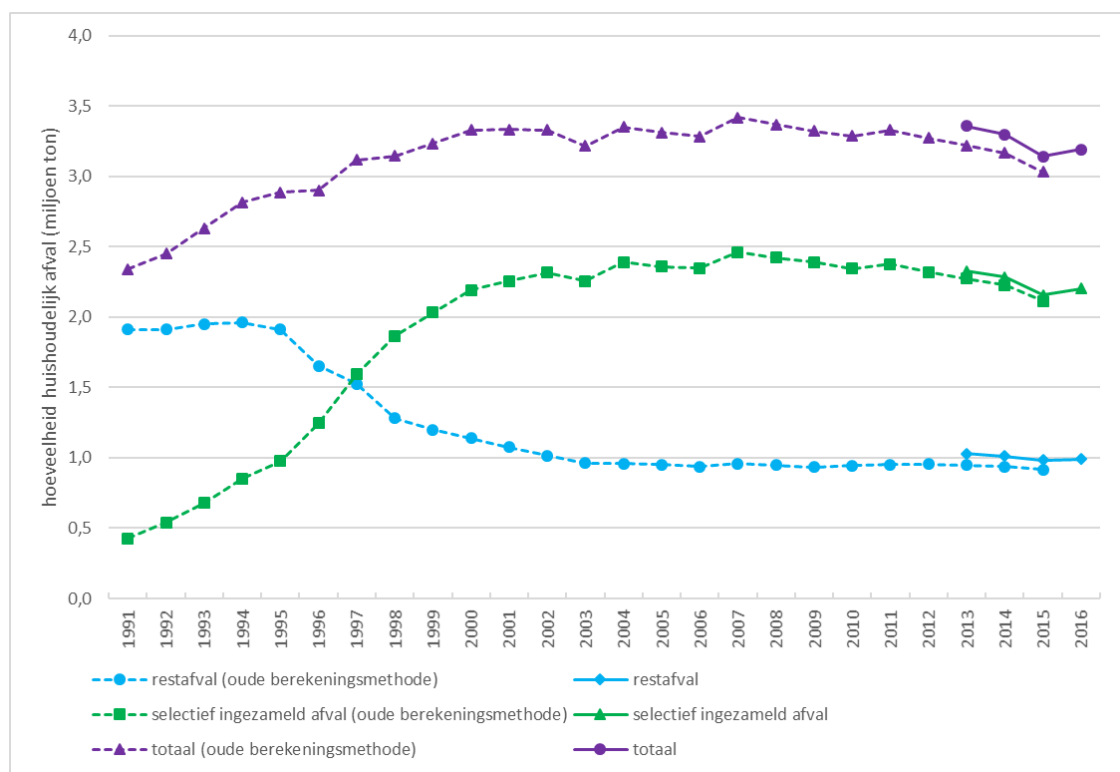
In 2016 werd 3,19 miljoen ton huishoudelijk afval ingezameld. Dat is 490 kg per inwoner. 69 % hiervan werd selectief ingezameld met het oog op het recupereren van materialen via recyclage, vergisting of compostering. Het niet-selectief ingezamelde afval, dit is het restafval, wordt grotendeels verbrand met terugwinning van energie. Tussen 1991 en 2004 nam de selectieve inzamelgraad van huishoudelijk afval toe van 18 % naar ruim 71 %. Dit ging hand in hand met een halvering van de hoeveelheid restafval. Sindsdien zwakten deze positieve evoluties echter af: de selectieve inzamelgraad stagneerde en de daling van de hoeveelheid restafval zwakte zeer sterk af.

Nochtans is er nog heel wat ruimte voor verbetering. 80 % van het restafval bestaat uit huisvuil. Een sorteeraanlyse van de Vlaamse huisvuilzak en -container in de periode 2013-2014 toonde dat ruim de helft van dit afval recycleerbaar of composteerbaar was: 44,5 % was afval waarvoor er in elke gemeente selectieve inzamelmogelijkheden bestaan of dat thuis kan gecomposteerd worden, 10,5 % was recycleerbaar afval dat niet overal selectief wordt ingezameld.



Hergebruik is een vorm van materiaalrecuperatie die zorgt voor een groter waardebehoud van materialen dan recyclage en compostering. In 2016 zamelden de erkende kringloopcentra 11,4 kg goederen per inwoner in. 5,0 kg hiervan werd verkocht voor hergebruik, eventueel na controle, herstel of opfrissing. Dit is evenveel als het jaar voordien. Op basis van gewicht maken afgedankte elektrische en elektronische apparaten (AEEA) een kwart uit van de ingezamelde goederen, maar slechts 11 % van deze instroom is herbruikbaar en verkoopbaar na herstel en revisie. Het geringe percentage hergebruik van AEEA is o.a. te wijten aan slechte kwaliteit, ontbreken van onderdelen en een tekort aan gekwalificeerd personeel. Voor meubelen, goed voor 29 % van het ingezamelde gewicht, is het percentage hergebruik het hoogst (66 %).

Figuur 11: Hoeveelheid huishoudelijk afval (Vlaanderen, 1991-2016)



Bron: OVAM (www.milieurapport.be)

3 GROTE IMPACT OP MENS, NATUUR EN ECONOMIE

3.1 Verloren gezonde levensjaren

Blootstelling aan milieuvervuilende stoffen kan leiden tot een waaier van gezondheidseffecten die variëren in ernst en duur. Zo kan een verhoogde blootstelling aan lood mentale achterstand bij jonge kinderen of een verhoogde bloeddruk bij volwassenen veroorzaken, terwijl een verhoogde blootstelling aan ozon aanleiding kan geven tot chronische ademhalingseffecten en sterfte. Uit de Visie 2050 van de Vlaamse Regering blijkt



dat ze de ambitie heeft om een leefomgeving te realiseren die geen negatieve invloed heeft op de gezondheid van haar bewoners.

Blootstelling aan milieuvervuilende stoffen resulteert in een totale jaarlijkse gezondheidsimpact van iets meer dan 100 000 verloren gezonde levensjaren in Vlaanderen. Bij levenslange blootstelling aan de huidige pollutieniveaus verliest elke inwoner in Vlaanderen één gezond levensjaar. Dit betreft een gemiddelde waarde. De gezondheidsimpact bij gevoelige groepen is wellicht groter. Het verlies van één gezond levensjaar kan zowel slaan op een jaar vroeger sterven als op een langere periode moeten leven met een bepaalde ziekte.

Fijn stof was anno 2010 verantwoordelijk voor ruim twee derde van de gezondheidsimpact van milieuvervuiling in Vlaanderen. Bij de kortetermijneffecten van fijn stof horen bv. hospitalisaties door hartproblemen of gebruik van bronchodilatoren. Vroegtijdige sterfte en chronische bronchitis zijn langetermijneffecten van fijn stof. Vooral de blootstelling op lange termijn aan de kleinere stofdeeltjes (PM_{2,5}) veroorzaakt de meeste gezondheidsschade. Hoewel de concentraties van fijn stof duidelijk in de goede richting geëvolueerd zijn, worden de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie nog vaak niet gehaald. In 2017 woonde 95 % van de bevolking in een gebied waar de jaaradvieswaarde voor PM_{2,5} werd overschreden. Voor de dagadvieswaarde liep dit percentage op tot 100 %¹. De externe gezondheidskosten door fijn stof bedroegen in 2016 ongeveer 4 miljard euro.

Lawaai kan leiden tot slaapverstoring, stress en zelfs hart- en vaatziekten. Geluidshinder is de op één na belangrijkste factor in de gezondheidsimpact van milieuvervuiling in Vlaanderen (7 %). Dit komt omdat een groot deel van de bevolking blootgesteld is aan verkeersgeluid, onder meer door het dichte wegennetwerk, het groeiende wagenpark en stijgend aantal gereden kilometers en de hoge bevolkingsdichtheid.

3.2 Ecologische toestand van het oppervlaktewater

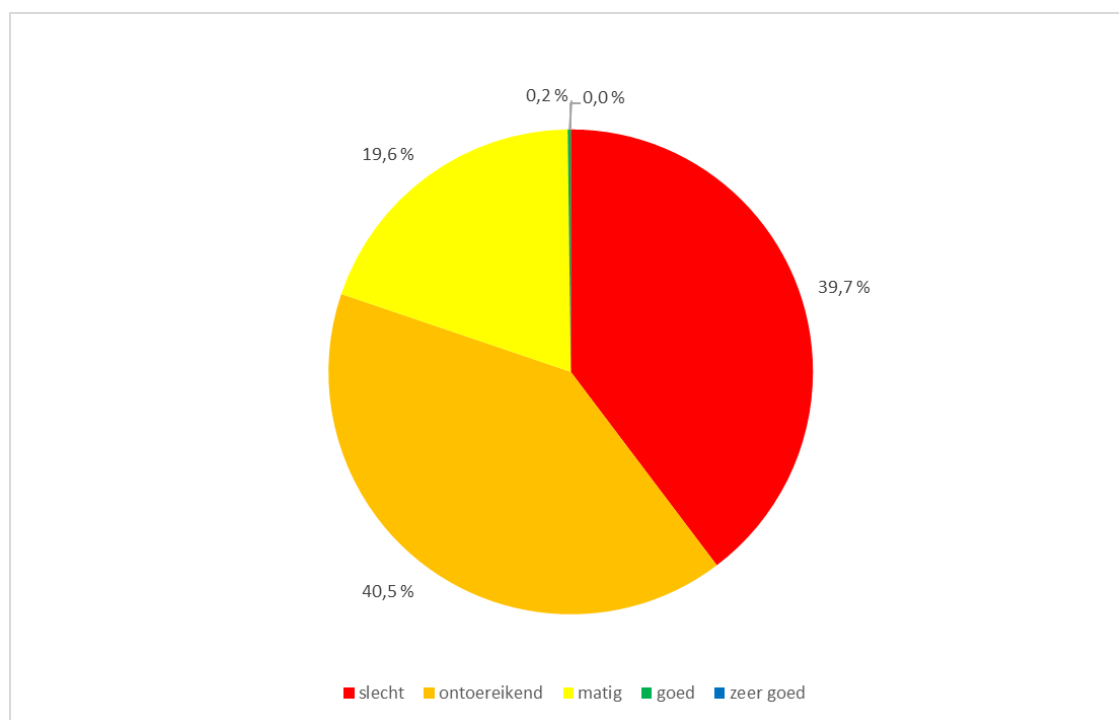
De Europese kaderrichtlijn Water stelt als doel de “goede toestand” voor de waterlichamen voorop. Voor natuurlijke oppervlaktewateren betekent dit onder meer een goede ecologische toestand. Voor kunstmatige en sterk veranderde oppervlaktewateren kunnen de doelstellingen lager liggen (= goed ecologisch potentieel). Biologische kwaliteitselementen, (bv. macro-invertebraten, waterplanten en vissen), hydromorfologische kenmerken (bv. meandering, oeverstructuur) en fysisch-chemische parameters (bv. zuurstof, voedingsstoffen) bepalen samen de ecologische toestand.

Slechts één van de 499 beoordeelde waterlichamen haalde de doelstelling in de periode 2010-2015, in dit geval het goed ecologisch potentieel. Ongeveer 80 % van de waterlichamen bevindt zich in een slechte of ontoereikende toestand, wat impliceert dat de afstand tot de doelstelling er nog erg groot is.

¹ Jaarrapport Lucht. Emissies 2000-2016 en luchtkwaliteit in 2017 in Vlaanderen. Vlaamse Milieumaatschappij.

Ondanks de verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater is die op de meeste plaatsen nog steeds onvoldoende. Daarbij is fosfor het meest problematisch. Bovendien heeft het merendeel van de waterlichamen slechts een matige of ontoereikende hydromorfologische kwaliteit. De ondermaatse fysisch-chemische en hydromorfologische kwaliteit is een belangrijke rem op de ontwikkeling van gezonde en diverse levensgemeenschappen in het oppervlaktewater.

Figuur 12: Ecologische toestand waterlichamen (Vlaanderen, 2010-2015)



Bron: MIRA op basis van VMM en INBO (www.milieurapport.be)

3.3 Oppervlakte natuur met overschrijding kritische last vermesting

Vermesting berokkent schade aan de natuurlijke vegetatie. Als stikstof vanuit de lucht op de bodem terechtkomt, werkt dat als een voedingsstof. Een overmaat aan stikstof in ecosystemen leidt tot veranderingen in de samenstelling van de plantengemeenschap, stikstofminnende planten worden bevoordeeld en het aantal soorten op een bepaalde plaats neemt af. De draagkracht van de natuur voor atmosferische depositie wordt uitgedrukt als de kritische last. Dit is de maximaal toelaatbare depositie per eenheid van oppervlakte voor een bepaald ecosysteem zonder dat er schadelijke effecten verwacht worden. Uit de Visie 2050 van de Vlaamse Regering blijkt dat ze de ambitie heeft om geen overschrijding van de kritische lasten voor stikstof meer te hebben in 2050.

In 2016 werd op 82 % van de totale Vlaamse oppervlakte terrestrische ecosystemen de kritische last voor vermessing overschreden. Alle bos- en heidegebieden ondervinden een overschrijding van de kritische last voor vermessing. Voor soortenrijk grasland kampt 39 % van de oppervlakte met te hoge stikstofdeposities.

3.4 Overstromingen en hitte

Overstromingen en hitte zijn natuurlijke fenomenen die echter in belangrijke mate beïnvloed worden door menselijke activiteiten. Zo doet de toenemende verharde oppervlakte de kansen op overstromingen stijgen en zorgt de aanwezigheid van woningen en economische activiteiten in overstroombaar gebied voor een grotere, potentiële impact. De temperatuur in steden ligt dan weer doorgaans hoger dan in de omringende landelijke gebieden, wat tijdens hittegolven aanleiding geeft tot een verhoogde menselijke blootstelling aan hittestress.

In Vlaanderen zijn in totaal meer dan 220 000 mensen potentieel getroffen door overstromingen, m.n. door een overstroming die zich uitzonderlijk (grootteorde eens per 1 000 jaar) voordoet. Hiervan zijn er meer dan 67 000 inwoners gelegen binnen het overstroombare gebied van middelgrote kans (grootteorde eens per 100 jaar) en ongeveer 10 000 binnen het overstromingsgebied met grote kans (grootteorde eens per 10 jaar). De schade veroorzaakt door een overstroming die zich voordoet met een grote kans bedraagt ongeveer 100 miljoen euro, die door een overstroming met een middelgrote kans ongeveer 660 miljoen euro en die met een kleine kans ongeveer 2,4 miljard euro. De jaarlijks gemiddelde schade voor heel Vlaanderen komt overeen met een bedrag van ruim 50 miljoen euro.

De impact van hitteperiodes is vaak minder zichtbaar dan de schade door bijvoorbeeld overstromingen of orkanen. Nochtans blijkt de blootstelling aan hitte beduidend meer slachtoffers te maken: vergelijk bijvoorbeeld de 1 500 slachtoffers van orkaan Katrina van 2005 in de VS met de ruim 70 000 slachtoffers van de Europese hittegolf in de zomer van 2003. In de periode 2000-2017 werd voor België de grootste oversterfte genoteerd tijdens de warme zomers van 2003, 2006 en 2010: telkens meer dan 6 %, of meer dan 2 000 extra sterfgevallen tijdens hitte-episodes. De buitengewone sterfteratio tijdens hittegolven is het hoogst bij bejaarden en bij mensen die vooraf reeds ziek waren. Baby's en jonge kinderen vormen mogelijk ook een risicogroep omdat hun temperatuurregulatie nog in ontwikkeling is en er ook sneller uitdroging kan optreden. Daarnaast leiden hittegolven tot significant meer vroeggeboortes.

3.5 Ecologische voetafdruk en koolstofvoetafdruk

Het is belangrijk niet enkel aandacht te hebben voor de milieudruk die binnen de grenzen van het Vlaamse Gewest ontstaat maar ook voor de milieudruk die daarbuiten ontstaat als gevolg van de consumptie in Vlaanderen. Bij de productie en het transport van geïmporteerde consumptiegoederen zijn immers ook materialen, ruimte, energie, water ... nodig en ontstaan ook emissies naar lucht, water en bodem. Nationale of regionale voetafdrukindicatoren, zoals de ecologische voetafdruk en de koolstofvoetafdruk, geven weer hoeveel hulpbronnen een land of regio wereldwijd gebruikt voor haar consumptie en/of hoeveel vervuiling die consumptie wereldwijd veroorzaakt. Uit de Visie 2050 van de Vlaamse Regering blijkt dat ze Vlaanderen wil laten evolueren naar een groene, koolstofarme samenleving met een lage ecologische voetafdruk.



4 ONGUNSTIGE EVOLUTIES

4.1 Bebouwde oppervlakte

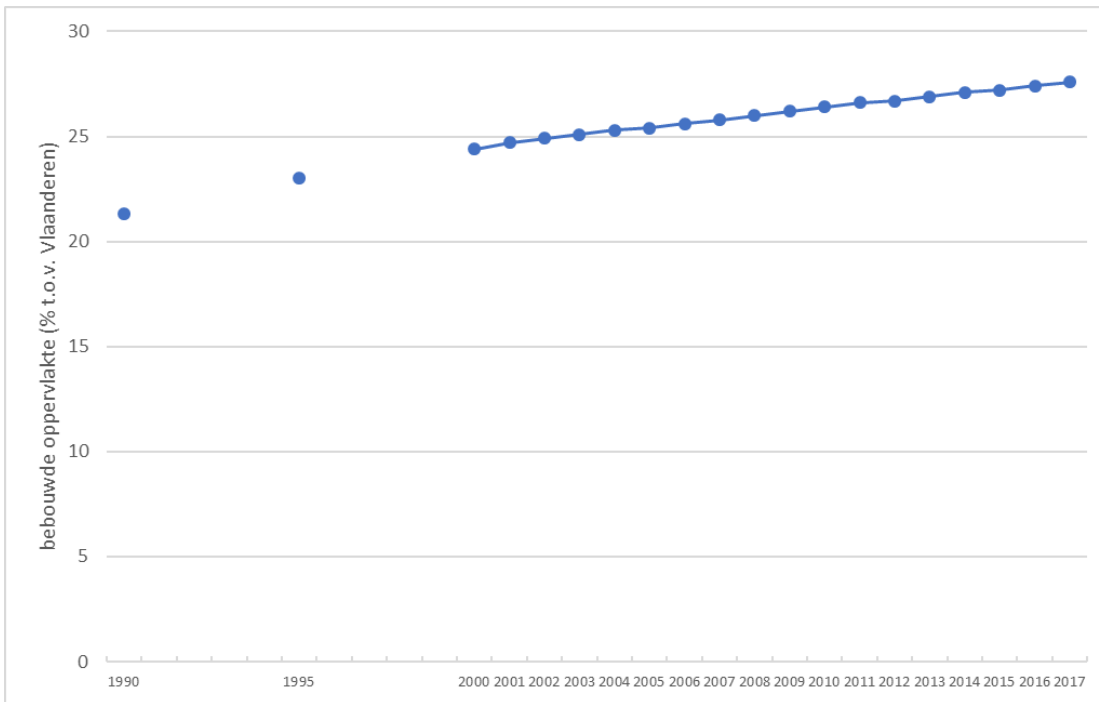
Op 1 januari 2017 is ruim een kwart (27,6 % of 3 725 km²) van de oppervlakte in Vlaanderen bebouwd. Dit is een stijging van het percentage bebouwde percelen met bijna 30 % ten opzichte van 1990. Deze cijfers slaan op bebouwde kadastrale percelen waardoor de niet-bebouwde delen (bv. tuin) ook mee in rekening gebracht worden. Het zijn vooral nieuwbouwwoningen en bedrijventerreinen (nijverheid en handel) die de toename verklaren.

In een Europees rapport over verstedelijking² staat België (en Vlaanderen) gerangschikt als het land (en regio) met de hoogste mate van ruimtelijke spreiding in vergelijking met andere onderzochte Europese landen (n=32). Deze versnippering legt een groot beslag op de Vlaamse open ruimte. Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (1997) stelde als doel om de aangroei van de bebouwde oppervlakte in het buitengebied niet groter te laten worden dan in het verstedelijkte gebied. De aangroei van woongebieden in minder bebouwde delen of gemeentes in Vlaanderen gaat echter in tegen deze doelstelling. Zo is de grootste toename in oppervlakte woongebied t.o.v. 2000 in de provincie Antwerpen, Noord-Limburg en de Westhoek te vinden buiten de stadskern.

Vlaanderen is dus een regio met een hoge bebouwingsgraad. Het bouwen van woningen, wegen, openbare gebouwen, bedrijven en andere constructies sluit bodems af waardoor natuurlijke bodemfuncties zoals infiltratie en waterberging bemoeilijkt worden. Daarnaast zorgt bebouwing buiten de kernen van steden en gemeenten voor een sterke druk op de open ruimte (zoals landbouw, bos, duinen ...) in Vlaanderen. Ook de klimaatverandering zal bijkomende uitdagingen zoals neerslagextremen, overstromingen en hittegevolgen met zich meebrengen. Deze nieuwe ruimte-behoevende functies (overstromings- en infiltratiegebieden, windmolenparken, voedselbossen ...) halen eveneens voordeel uit relatief grote aangesloten gebieden.

² Urban sprawl in Europe. EEA Report 11/2016. European Environment Agency.

Figuur 13: Bebouwde oppervlakte (Vlaanderen, 1990-2017)



Bron: MIRA op basis van Schattingen Algemene Directie Statistiek (www.milieurapport.be)

4.2 Energiegebruik en broeikasgasemissies door wegtransport

De transportsector en meer bepaald het wegverkeer heeft een belangrijk aandeel in het energiegebruik en in allerlei emissies naar de lucht, bv. broeikasgassen, fijn stof en stikstofoxiden. Ondanks de toename van het personen- en goederenvervoer wist het wegverkeer haar emissies naar de lucht van een aantal pollutanten aanzienlijk te reduceren tussen 2000-2016. Zo daalden de emissies van stikstofoxiden met 41 % en die van PM_{2,5} met 64 %. Het energiegebruik en de emissies van broeikasgassen namen echter nog toe.

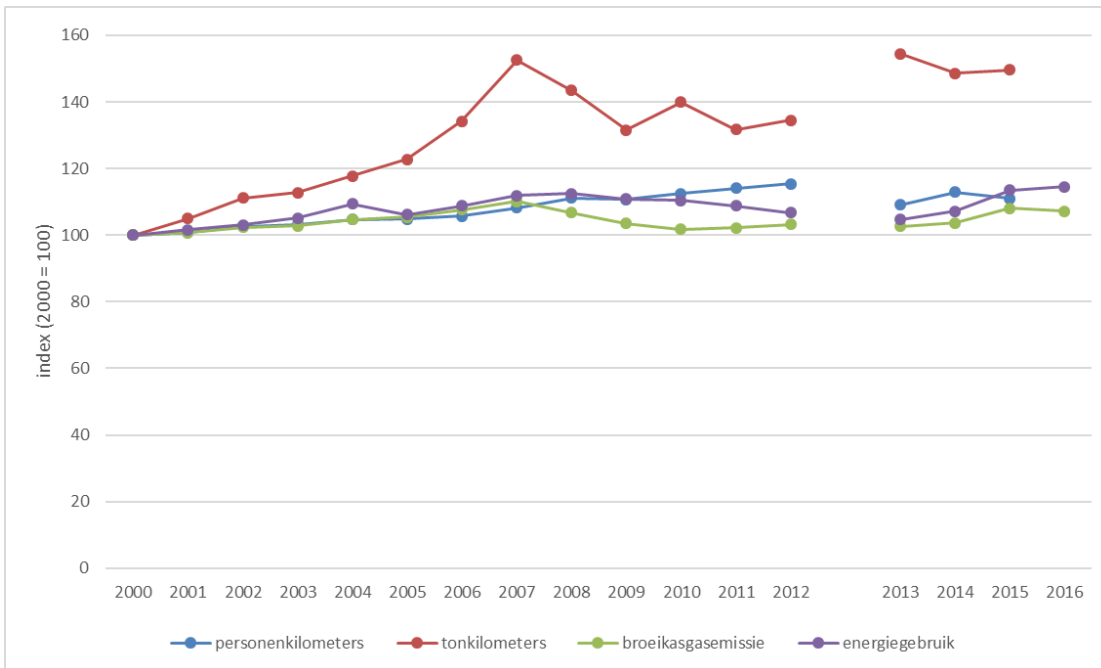
Het totaal aantal personenkilometers door het wegverkeer lag in 2012 15 % hoger dan in 2000 (door een wijziging in methodologie zijn de data vanaf 2013 niet meer rechtstreeks te vergelijken). Dit valt deels te verklaren door een toename van de bevolking, maar ook door een stijging van het aantal afgelegde kilometers per persoon. Het aantal tonkilometers over de weg nam in de periode 2000-2012 toe met 35 %.

Ondanks het feit dat personenwagens en vrachtwagens energie-efficiënter worden, stijgt het totale energiegebruik van het wegverkeer (+ 15 % tussen 2000 en 2016) door de toename van het aantal afgelegde kilometers.

De emissies van broeikasgassen liggen in 2016 7 % hoger dan in 2000. Ondanks de stijgende brandstofefficiëntie van voer- en vaartuigen en een stijgend gebruik van de CO₂-neutrale biobrandstoffen, namen de emissies van broeikasgassen nog toe door de stijgende personen- en tonkilometers. Het

personenvervoer over de weg was verantwoordelijk voor 60 % van de broeikasgasemissie, het goederenvervoer voor 40 % (in 2016). CO₂ is en blijft het broeikasgas bij uitstek. CO₂ was in 2016 verantwoordelijk voor 97 % van de uitstoot aan broeikasgassen door transport, gewogen naar het broeikaspotentieel.

Figuur 14: Eco-efficiëntie van personen- en goederenvervoer* (Vlaanderen, 2000-2016)



* Methodologie voor wegverkeer gewijzigd vanaf 2013 waardoor data 2013 niet volledig vergelijkbaar met reeks 2000-2012.

Bron: MIRA op basis van De Lijn, Eurostat, FOD MV, SVR, VMM (www.milieurapport.be)

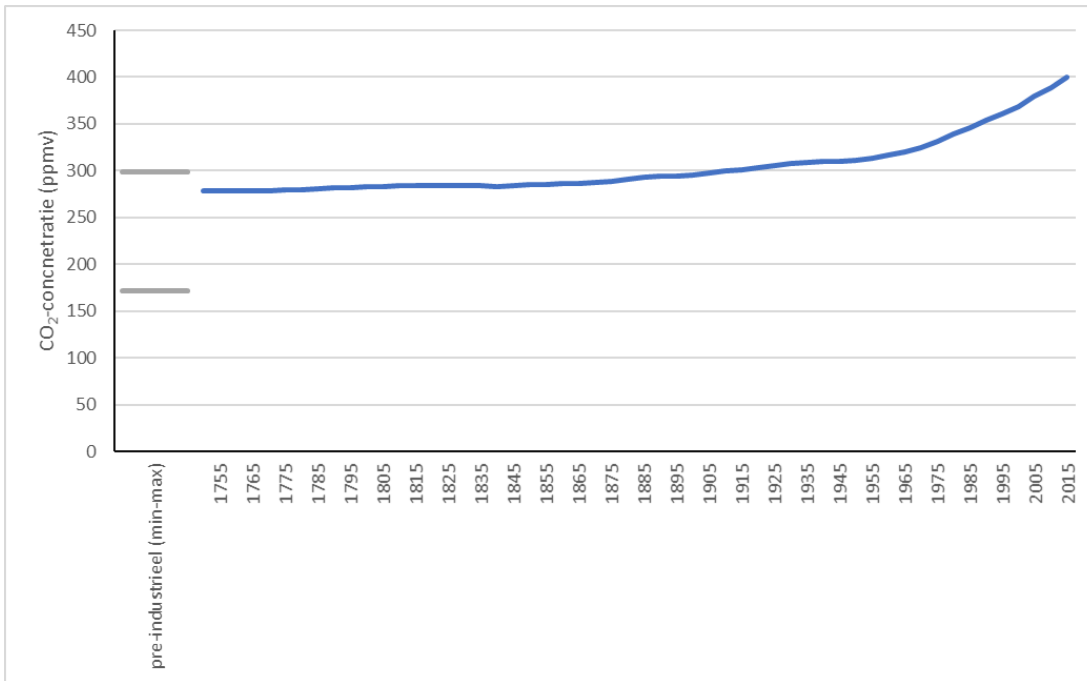
4.3 CO₂-concentratie in de atmosfeer

Van alle koolstofdioxide (CO₂) die door menselijke activiteiten wordt uitgestoten, wordt ongeveer een kwart opgenomen door de oceanen en een ander kwart door de biosfeer (o.a. planten). De andere helft van de CO₂-emissies blijft achter in de atmosfeer. De verblijftijd van CO₂ in de atmosfeer is ook voldoende lang om tot een homogene menging van de concentraties over de hele wereld te komen. Dat maakt dat er geen ruimtelijke relatie is tussen emissies en concentraties.

In 2016 overschreed de jaargemiddelde atmosferische concentratie van CO₂ de drempel van 400 ppmv. Met 403,3 ppmv ligt die concentratie nu 45 % boven het pre-industriële niveau van 278 ppmv. Het huidige tempo waarmee de CO₂-concentratie toeneemt, is het hoogste van de afgelopen 20 jaar. De aangroeiende emissies op mondiaal niveau zijn de oorzaak.



Figuur 15: Atmosferische CO₂-concentraties tussen 800 000 v.C. en 2015



Bron: MIRA op basis van Lüthi et al. (2008), Loulergue et al. (2008), Schilt et al. (2010), EMA (2004) en WMO (2017) (www.milieurapport.be)

Door de toename van de broeikasgasconcentraties nam de gemiddelde temperatuur op aarde tussen 1850 en 2017 al met bijna 0,9°C toe. In België (Ukkel) is het nu gemiddeld bijna 2,5°C warmer dan in de pre-industriële periode. Reeds vastgestelde gevolgen van de klimaatverandering in België zijn een toename van de hittegolven, nattere winters, meer extreme neerslag en een stijging van het zeeniveau.



5 BEPERKT AANDEEL INNOVATIES

De vlag ‘(ecologisch) duurzame innovaties’ dekt een brede lading: van windmolens over zonnepanelen naar elektrische auto’s en fietsen tot minder vlees eten. Voor die innovaties bestaat duidelijk een groeiende belangstelling zowel bij burgers, beleidsmakers, bedrijven als onderzoeksinstituten. Getuigen daarvan zijn de vele artikels en reportages in de media, de visieteksten van beleidsmakers, onderzoeksbudgetten, nieuwe industrieën ... Ondanks die groeiende belangstelling zijn die innovaties er nog lang niet in geslaagd de gevestigde orde fundamenteel te veranderen. Hier geven we een korte stand van zaken van enkele van die innovaties. In de overige delen van de Milieuverkenning wordt een veel breder palet van innovaties en oplossingen diepgaander geanalyseerd.

5.1 Voeding

Als voortrekker van milieuvriendelijke landbouwmethoden zet de biologische landbouw sterk in op het behoud en het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid en het nastreven van gesloten kringlopen. Dit gebeurt o.a. door ruime vruchtafwisseling, aangepaste grondbewerkingspraktijken en gebruik van groenbemesters en organische bemesting. Chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen, kunstmest, voeder met groeistimulators of antibiotica en genetisch gewijzigde organismen zijn verboden. Het evenwicht tussen dierlijke en plantaardige productie wordt bewaard door de veebezetting te beperken. In 2017 bedroeg het areaal biologische landbouw 7 367 ha, meer dan het dubbele van in 2005 maar nog steeds slechts 1,2 % van de totale Vlaamse landbouwoppervlakte³.

Een agromilieumaatregel is een vrijwillige overeenkomst die de landbouwer afsluit met de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) of het Agentschap voor Landbouw en Visserij voor een periode van 5 jaar, meestal op perceelsniveau. De overeenkomst kan betrekking hebben op het natuurbeheer op een landbouwbedrijf, het realiseren van bepaalde milieudoelstellingen, het toepassen van milieuvriendelijke landbouwproductiemethodes of het behoud van de genetische diversiteit. Het landbouwareaal onder agromilieumaatregelen nam toe tot en met 2006, maar nam na 2008 sterk af, tot 44 269ha in 2014⁴ of 7 % van het Vlaamse landbouwareaal.

Minder dierlijke producten eten heeft het grootste potentieel om de ecologische duurzaamheid van het voedingssysteem te verbeteren. Dierlijke producten hebben immers meestal een grotere milieudruk per kg eiwit en per kcal dan plantaardige alternatieve eiwitbronnen voor landgebruik, watergebruik, broeikasgasemissies en stikstofverliezen. Tussen 2005 en 2016 verminderde de vleesconsumptie in België met 22 %. Dat is een daling met gemiddeld 1,3 kg per inwoner per jaar. Toch eet nog geen 2 procent van de Vlamingen minder dan één keer per week vlees.

³https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/biorapport_2017_website_def.pdf

⁴<https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/feiten-cijfers/landbouwcijfers>

5.2 Mobiliteit

Voertuigen aangedreven met alternatieve energie (aardgas, elektriciteit, hybride en waterstof) zijn globaal gezien milieuvriendelijker dan voertuigen aangedreven met conventionele brandstoffen (benzine, diesel en LPG) en kunnen bijdragen aan meer duurzame mobiliteitssystemen. Het totaal aantal nieuwe alternatieve personenwagens is in de periode 2008-2016 toegenomen met een factor 19 maar het aandeel nieuwe alternatieven blijft nog steeds zeer gering: in 2016 maakten ze 4,9 % uit van het nieuwe personenwagenpark.

De auto (bestuurder of passagier) had in 2016 een aandeel van 73 % in het gemiddeld aantal kilometer per persoon per dag volgens hoofdvervoerswijze. Trein (11,5 %), lijnbus/tram/(pre)metro (3,6 %), (elektrische) fiets (4,5 %), te voet (1,8 %) en andere wijze (5,7 %) zijn samen dus slechts goed voor 27 %⁵. Met een aandeel van 81 % in 2015 domineert het vrachtvervoer over de weg de modale verdeling. Spoor en binnenvaart hadden samen dus slechts een aandeel van 19 %.

5.3 Energie

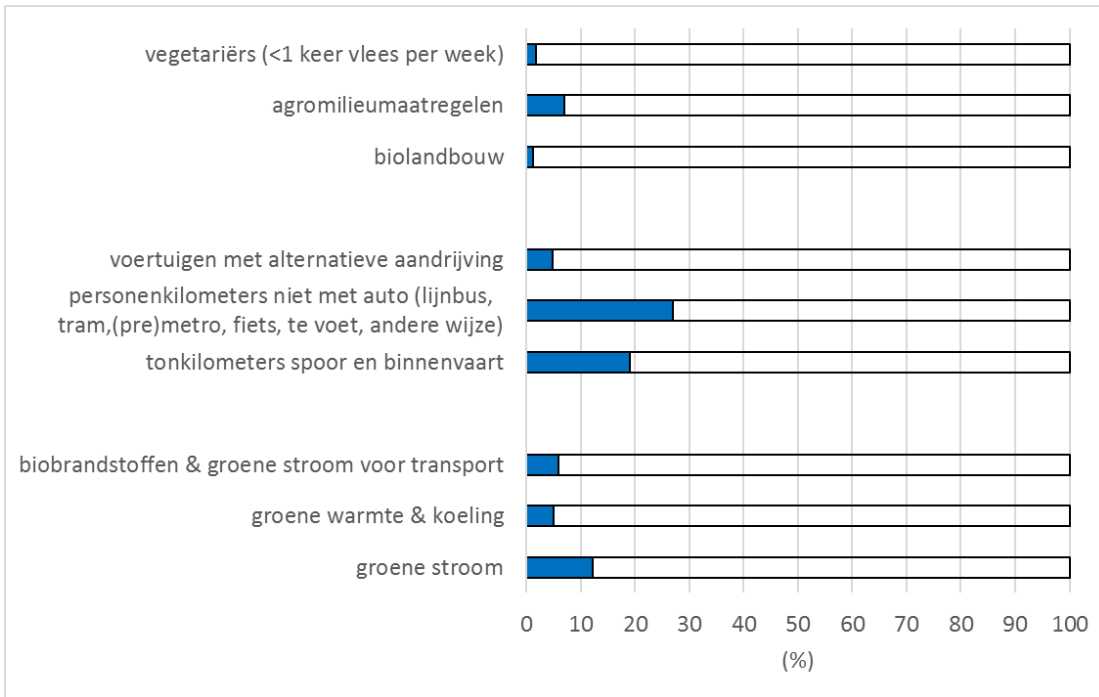
Onder 'biobrandstoffen' vallen alle brandstoffen voor transport geproduceerd uit plantaardig of dierlijk materiaal. Biobrandstoffen kunnen helpen om de netto CO₂-uitstoot van transport terug te dringen wanneer ze gebruikt worden ter vervanging van fossiele brandstoffen zoals diesel en benzine. Groene stroom of elektriciteit wordt geproduceerd uit hernieuwbare energiebronnen zoals waterkracht, zonne-energie, windenergie, biomassa, aardwarmte, golfenergie en getijdenenergie. Het aandeel van biobrandstoffen en groene stroom samen in het bruto eindgebruik van energie voor transport is gestegen van 0,2 % in 2005 tot 5,9 % in 2016.

Het begrip 'groene warmte' omvat uiteenlopende technologieën waarbij warmte wordt opgewekt uit hernieuwbare energiebronnen: enerzijds grootschalige toepassingen van (meestal) biomassa, en anderzijds relatief kleinschalige toepassingen van (thermische) zonne-energie, houtketels en -kachels, koude-warmteopslag en warmtepompen. Enkele van deze technieken kunnen ook ingezet worden om te zorgen voor (groene) koeling van bv. gebouwen. Het aandeel van groene warmte & koeling in het bruto finaal energiegebruik voor verwarming en koeling is gestegen van 2,7 in 2005 naar 5,1 % in 2016.

Het aandeel groene stroom in het bruto eindgebruik van elektriciteit is toegenomen van 1,8 % in 2005 tot 12,3 % in 2016.

⁵<https://www.mobielvlaanderen.be/pdf/ovg52/analyserapport.pdf>

Figuur 16: Aandeel van (ecologisch) duurzame innovaties (Vlaanderen)



Bron: MIRA op basis van Beleidsdomein Landbouw en Visserij, AMS, VITO (o.b.v. DIV), Eurostat, FOD MV, NMBS, NV De Scheepvaart, PBV, VMM, W&Z, Energiebalans Vlaanderen VITO (www.milieurapport.be), OVG 5.2, LARA 2016



