

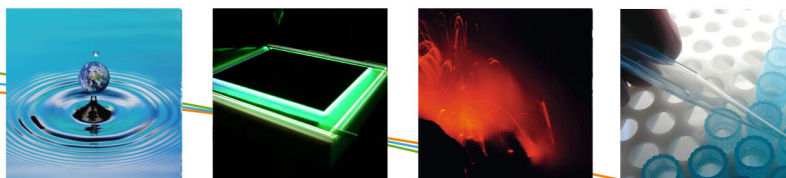
EINDRAPPORT

Operationalisering van een emissieheffing op NO_x emissies naar de lucht met terugsluizing van de inkomsten

E. Meynaerts, P. Lodewijks

Studie uitgevoerd in opdracht van: in opdracht van het Vlaams Gewest
2009/TEM/R/010

Maart 2009



VITO NV

Boeretang 200 – 2400 MOL – BELGIUM
Tel. + 32 14 33 55 11 – Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be – www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 435-4508191-02 KBC (Brussel)
BE32 4354 5081 9102 (IBAN) KREDBEBB (BIC)



Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

VERSPREIDINGSLIJST

LNE
VITO

10 exemplaren
10 exemplaren

SAMENVATTING

Samen met de goedkeuring van het NEC-reductieprogramma op 9 maart 2007 besliste de Vlaamse Regering om een NO_x-emissieheffing in te voeren waarbij de inkomsten zullen worden gebruikt voor de subsidiëring van NO_x-reductiemaatregelen. Deze heffing moet ertoe bijdragen dat in 2010 aan het NEC-plafond van 58,3 kton NO_x voldaan wordt. Tenzij op basis van het overleg met de sectoren alsnog voor een ander instrument wordt gekozen dat dezelfde emissiereductie mogelijk maakt.

Om de invoering van de NO_x-heffing voor te bereiden werd door het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) de studieopdracht '*Operationalisering van een emissieheffing op NO_x-emissies naar de lucht met terugsluizing van de inkomsten*' uitgeschreven die moet resulteren in een voorstel inzake de modaliteiten van het instrument (tarief, toepassingsgebied, terugsluisopties) en waarbinnen ook de juridische toetsing van het instrument met regionale, nationale en internationale bepalingen moet gebeuren. Voor de evaluatie van voornoemde modaliteiten wordt ondermeer gebruik gemaakt van het Milieukostenmodel voor Vlaanderen (MKM).

Het Milieukostenmodel voor Vlaanderen is een technisch-economisch, bottom-up model dat via optimalisatie en simulatie bijdraagt tot een efficiënter milieubeleid. Bij het optimaliseren staat kostenefficiëntie centraal. Daarnaast worden met het model ook verschillende varianten op de meest optimale oplossing doorgerekend en wordt het model gebruikt om toekomstige emissies in te schatten. Op dit moment bestaan er drie toepassingen van het MKM, met name voor de 'klassieke' luchtverontreinigende pollutanten (NO_x, SO₂, NMVOS, TSP), broeikasgassen (CO₂, CH₄, N₂O, F-gassen) en verontreiniging van oppervlaktewater (CZV, P en N). Voor de berekeningen in het kader van deze studieopdracht wordt gebruik gemaakt van eerstgenoemde toepassing.

Met het MKM wordt het heffingstarief bepaald om in 2010 op een kostenefficiënte manier aan het NEC-plafond van NO_x te voldoen. Het heffingstarief is de marginale kost van de bijkomende eenheid emissiereductie die vereist is om het plafond te realiseren. Geconfronteerd met een dergelijke heffing, zullen bedrijven de som van de emissiereductiekosten én de heffing op de restemissies trachten te minimaliseren. Het resultaat is de kostenefficiënte oplossing en dus kostenefficiënte verdeling van de reductie-inspanningen over de sectoren. Gegeven de technische mogelijkheden van het MKM werden volgende opties weerhouden om door te rekenen met het MKM:

- eenvoudige heffing,
- eenvoudige heffing met subsidiëring investeringskosten NO_x-reductietechnieken (directe steun) (50%, 60% of 70%%, afhankelijk van de grootte van het bedrijf).

Door reeds in het referentiescenario (i.e. zonder heffing) bestaande regelgeving en instrumenten in rekening te brengen (milieubeleidsovereenkomst elektriciteitssector, VLAREM II-emissiegrenswaarden stookinstallaties, afvalverbrandingsinstallaties, raffinaderijen, WKK-en groenestroomcertificaten), hebben de modelresultaten enkel betrekking op die reductieinspanningen (en gerelateerde kosten) die specifiek genomen worden onder invloed van de heffing. Een aantal emissiebronnen worden a priori uitgesloten van het toepassingsgebied van de heffing omdat er onvoldoende (betrouwbare) informatie beschikbaar is omtrent het reductiepotentieel van deze bronnen (collectieve bijschattingen en gebouwenverwarming). Aangezien voor deze bronnen geen maatregelen in het MKM gedefinieerd werden, beïnvloeden ze het heffingstarief niet en genereren ze enkel bijkomende heffingsinkomsten. De 'vrijgestelde' emissiebronnen vertegenwoordigen ca. 16 kton NO_x in 2010.

Met een NO_x-heffing van 2,75 euro per kg NO_x worden de emissies in 2010 in Vlaanderen (ca. 62,7 kton) gereduceerd met 4,5 kton (tot 58.165 ton), waarvan de elektriciteitssector (centrale productie) 62% van de inspanningen voor zijn rekening neemt. De scheikundige nijverheid en de raffinaderijen vertegenwoordigen een aandeel van respectievelijk 20% en 10%. Het aandeel van de resterende sectoren is < 2%. Met dit heffingstarief worden de bijkomende reductie-inspanningen (bovenop de hoger aangehaalde bestaande regelgeving en instrumenten) die nodig zijn om het NO_x-plafond te halen op een kostenefficiënte manier behaald. Dit wil zeggen dat het plafond bereikt wordt aan de laagste totale kosten, een andere verdeling van de reducties zou steeds tot hogere kosten leiden. Dit resultaat toont ook dat de lopende milieubeleidsvereenkomst met de elektriciteitssector in functie van de te behalen totale reductie zeker niet te streng is.

De totale jaarlijkse kost voor de bedrijven bedraagt ca. 119 miljoen euro. Volgende sectoren vertegenwoordigen een aandeel van 10% of meer in deze kost: scheikundige nijverheid (26%), elektriciteitssector (25%), ijzer en staal (16%) en raffinaderijen (10%). De heffing die de bedrijven moeten betalen vertegenwoordigt een aandeel van ca. 97% (115 miljoen euro) in de totale jaarlijkse kosten. Voor elke sector kan gesteld worden dat de heffing het grootste aandeel in de totale kosten vertegenwoordigt (> 91%). Maatschappelijk gezien zijn de geïnde heffingen geen kosten, het is enkel een transfer van de bedrijven naar de overheid. Vanuit het private standpunt van de bedrijven is het natuurlijk wel een bijkomende kost.

Indien de investering in NO_x-reductietechnieken gesubsidieerd wordt, worden met een heffing van 1,9 euro per kg NO_x de emissies in 2010 gereduceerd met 4.426 ton (tot 58.272 ton NO_x). Het benodigde heffingstarief om het NO_x plafond te bereiken is dus lager dan in het geval zonder subsidies. De intuïtie hiervan is dat dankzij de investeringssubsidie de marginale kostencurve naar beneden gedrukt wordt. De gesubsidieerde reductiemaatregelen zijn goedkoper en dus zal ook met een lager heffingstarief aan bedrijven voldoende stimulans gegeven worden om te kiezen voor reductiemaatregelen.

De elektriciteitssector (centrale productie), scheikundige nijverheid en raffinaderijen vertegenwoordigen ook met terugsluizing van de heffingsinkomsten het grootste aandeel in de reductie-inspanningen. De totale jaarlijkse kost voor de bedrijven bedraagt ca. 83 miljoen euro. De scheikundige nijverheid, elektriciteitssector, ijzer en staal en raffinaderijen vertegenwoordigen een aandeel van 10% of meer in deze kost. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de uitgekeerde subsidies (2 miljoen euro per jaar) reeds in mindering gebracht zijn van de jaarlijkse reductiekosten. De heffing die de bedrijven moeten betalen vertegenwoordigt een aandeel van ca. 96% (79,5 miljoen euro per jaar) in de totale jaarlijkse kosten. Voor elke sector kan gesteld worden dat de heffing het grootste aandeel in de totale jaarlijkse kosten vertegenwoordigt (> 91%).

Op basis van voornoemde modelresultaten kan gesteld worden dat terugsluizing van de heffingsinkomsten een relevante impact heeft op de hoogte van het heffingstarief en de totale jaarlijkse kosten die de (sub)sectoren moeten dragen. Het heffingstarief wordt gereduceerd van 2,75 euro per kg NO_x naar 1,9 euro per kg NO_x. Dit houdt een reductie van jaarlijkse heffingsinkomsten in met 35 miljoen euro of 31%. De totale jaarlijkse kosten worden met 30% gereduceerd en voor de verschillende subsectoren kan deze reductie variëren tussen 28% en 32%.

Eventueel kunnen de (sub)sectoren die geen bijkomende reductie-inspanningen leveren uitgesloten worden van het toepassingsgebied van de heffing, namelijk: kleiverwerkende nijverheid, grafische nijverheid, glastuinbouw, intensieve veehouderij, textielverwerkende nijverheid, zelfproducenten. Deze sectoren hebben immers geen invloed op het heffingstarief, noch op de totale reducties of reductiekosten. Het enige effect is een vermindering van de totale heffingsontvangsten met 12%: de inkomsten

nemen af met 13 miljoen euro per jaar voor de lineaire heffing en met 9,5 miljoen euro per jaar voor de heffing met terugsluizing.

Een vrijstelling van industriële stookinstallaties met een vermogen < 5 MW heeft geen impact op het heffingstarief en de impact op de totale jaarlijkse kosten is beperkt.

Indien industriële stookinstallaties met een vermogen < 20 MW uitgesloten worden van het toepassingsgebied van de heffing, is er wel een stijging van het heffingstarief nodig om het NEC-plafond te halen. In geval van de lineaire heffing is een tarief van 3,25 euro per kg NO_x voldoende om het verlies aan reductie-inspanningen op te vangen. Voor de stookinstallaties < 20 MW betekent de vrijstelling bij een heffingstarief van 2,75 euro per kg NO_x een besparing van de totale jaarlijkse kosten met 3.073 keuro. Deze besparing weegt niet op tegen de toename in totale jaarlijkse kosten voor de emissiebronnen die niet vrijgesteld zijn van het toepassingsgebied van de heffing. De totale kosten nemen toe met 20.032 keuro per jaar als gevolg van het hogere heffingstarief dat moet betaald worden op de restemissies en de bijkomende reductieinspanningen die moeten geleverd worden. Volgende sectoren vertegenwoordigen het grootste aandeel in de totale bijkomende kost: chemie (25%), centrale elektriciteitproductie (24%), ijzer en staal (17%) en raffinaderijen (10%).

In geval van een heffing met een absoluut gemaakte relatieve drempel kan een vrijstellingsdrempel van meer dan 10% van de NO_x-emissies op installatieniveau ertoe leiden dat voor niet-optimale oplossingen gekozen wordt. Dit probleem zou zich kunnen stellen voor installaties die (bijkomend) kunnen investeren in selectieve katalytische reductie. Hierbij moet weliswaar opgemerkt worden dat in geval van een lineaire heffing slechts door één installatie geïnvesteerd wordt in SCR; in geval van een heffing met terugsluizing wordt door twee installaties geïnvesteerd in SCR. Wel kan het zijn dat reeds in het referentiescenario in SCR geïnvesteerd wordt en dat onder invloed van de NO_x-heffing de operationele kosten van deze SCR toenemen. Ook hier gaat het in de modelberekeningen om een beperkt aantal installaties die een reductie van 595 ton NO_x voor zich nemen. Om het totaal 'verlies' aan reductie-inspanningen op te vangen, moet het heffingstarief verhoogd worden. Voor de lineaire heffing houdt dit een stijging in van 2,75 naar ca. 3,3 euro per kg NO_x. Het tarief van de heffing met terugsluizing moet verhoogd worden van 1,9 naar ca. 2,05 euro per kg NO_x.

Uit de kostenefficiënte afweging tussen de sectoren komt als resultaat dat in 2010 geïnvesteerd wordt in SCR op Rodenhuize 4. Echter, bedrijfseconomisch gezien zal het weinig waarschijnlijk zijn dat er nog geïnvesteerd wordt in geval van sluiting in 2015. Om de gevoeligheid van de modelresultaten na te gaan, werd het heffingstarief bepaald waarbij de mogelijkheid tot bijkomende investering in reductieopties (zowel SCR als Low NO_x brander) op Rodenhuize 4 uitgesloten wordt. We kunnen concluderen dat het tarief van de eenvoudige heffing bijzonder gevoelig is voor de veronderstellingen die gemaakt worden met betrekking tot Rodenhuize 4. Bij een lineair heffingstarief van 4,4 euro per kg NO_x nemen de totale jaarlijkse kosten toe met 60%, terwijl bij een heffingstarief met terugsluizing van 2,2 euro per kg NO_x deze kosten stijgen met 16%. Door de inzet van maatregelen in Rodenhuize 4 uit te sluiten, is er een verschuiving van de reductieinspanningen van de elektriciteitssector naar hoofdzakelijk de ijzer en staal sector, scheikundige nijverheid en glasnijverheid.

INHOUD

Verspreidingslijst	I
Samenvatting	II
Inhoud	V
Lijst van tabellen	VII
Lijst van figuren	VIII
Hoofdstuk 1 Probleemstelling	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Doel en afbakening opdracht	9
Hoofdstuk 2 Beschrijving	10
2.1 Historiek MKM Lucht	10
2.2 Beschrijving emissiebronnen en reductiemaatregelen	12
2.2.1 Emissiebronnen	12
2.2.2 Maatregelen	13
2.3 MKM modelleromgeving	14
2.3.1 MARKAL/Answer en MKM	14
2.3.2 Objectiefunctie	15
2.3.3 Beperkingen	16
Hoofdstuk 3 Methodologie	17
3.1 Principe van gelijke marginale reductiekost	17
3.2 Basisveronderstellingen	18
3.2.1 Bestaande regelgeving en instrumenten	18
3.2.2 Toepassingsgebied	20
3.2.3 Terugsluisopties	20
3.2.4 Heffingstarief in 2010	20
3.2.5 NO _x -emissies 2010 referentiescenario	20
Hoofdstuk 4 Eenvoudige heffing	22
4.1 Overzicht resultaten	22
4.2 Geen reductieinspanningen	25
4.3 Stookinstallaties < 5 MW en < 20 MW	26
4.3.1 Nominaal thermisch vermogen < 5MW	26
4.3.2 Nominaal thermisch vermogen < 20 MW	26
4.4 Absoluut gemaakte relatieve drempel	30
4.4.1 Vrijstellingsdrempel: 10% NO _x -emissies installatieniveau	30

4.4.2	Rodenhuize 4: selectieve katalytische reductie	31
Hoofdstuk 5	Heffing met terugsluizing	35
5.1	<i>Overzicht resultaten</i>	35
5.2	<i>Geen reductieinspanningen</i>	38
5.3	<i>Absoluut gemaakte relatieve drempel</i>	39
5.3.1	Vrijstellingsdrempel: 10% NO _x -emissies installatieniveau	39
5.3.2	Rodenhuize 4: selectieve katalytische reductie	39
Hoofdstuk 6	Conclusies	43
Literatuurlijst		45

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzicht sectoren	12
Tabel 2: Rendement NO _x -reductietechnieken (excl. brandstofomschakeling)	13
Tabel 3: NO _x -emissies 2010 referentiescenario	21
Tabel 4: Reductieinspanningen (in ton en %) en NO _x -emissies in 2010 (in ton)	24
Tabel 5: Totale jaarlijkse kosten eenvoudige NO _x -heffing (in k€)	25
Tabel 6: Totale jaarlijkse kosten (k€ per jaar) heffing 3,25 euro per kg NO _x	27
Tabel 7: Verandering restemissies en heffingskosten zonder en met vrijstelling stookinstallaties < 20 MW	28
Tabel 8: Toename totale jaarlijkse kosten niet vrijgestelde emissiebronnen	29
Tabel 9: Reductieinspanningen (in ton en %) en NO _x -emissies in 2010 (in ton)	32
Tabel 10: Aandeel sectoren in totale reductie-inspanningen (in %)	33
Tabel 11: Totale jaarlijkse kosten eenvoudige NO _x -heffing (in k€)	34
Tabel 12: Reductieinspanningen (in ton en %) en restemissies 2010 (in ton)	36
Tabel 13: Overzicht totale jaarlijkse kosten eenvoudige NO _x -heffing (in keuro per jaar)	37
Tabel 14: Overzicht subsidie per subsector (keuro per jaar)	38
Tabel 15: Reductieinspanningen (in ton en %) en NO _x -emissies in 2010 (in ton)	40
Tabel 16: Aandeel sectoren in totale reductie-inspanningen (in %)	40
Tabel 17: Totale jaarlijkse kosten eenvoudige NO _x -heffing (in k€)	41
Tabel 18: Overzicht subsidie per subsector (keuro per jaar)	42
Tabel 19: Vergelijking totale jaarlijkse kosten NO _x -heffing zonder en met terugsluizing	43

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Marginale kostencurve NO _x (2010, 8% discontovoet)	22
Figuur 2: Marginale kostencurve NO _x (2010, discontovoet 8%) vóór 13 euro per kg NO _x	23

HOOFDSTUK 1 PROBLEEMSTELLING

1.1 Achtergrond

Samen met de goedkeuring van het NEC-reductieprogramma op 9 maart 2007 besliste de Vlaamse Regering om een NO_x-emissieheffing in te voeren waarbij de inkomsten zullen worden gebruikt voor de subsidiëring van NO_x-reductiemaatregelen. Op basis van overleg met de sectoren kan voorsnog voor een ander instrument gekozen worden indien dit instrument dezelfde emissiereducties mogelijk maakt.

Om de invoering van de NO_x-heffing voor te bereiden werd door het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) de studieopdracht '*Operationalisering van een emissieheffing op NO_x-emissies naar de lucht met terugsluizing van de inkomsten*' uitgeschreven. Deze studie heeft als doel om de modaliteiten van het instrument te bepalen (tarief, toepassingsgebied, terugsluisopties) en regionale, nationale en internationale juridische bepalingen af te toetsen. Voor de evaluatie van voornoemde modaliteiten wordt ondermeer gebruik gemaakt van het Milieukostenmodel voor Vlaanderen (MKM).

1.2 Doel en afbakening opdracht

In het kader van de studie '*Operationalisering van een emissieheffing op NO_x-emissies naar de lucht met terugsluizing van de inkomsten*' maakten LNE en Arcadis een nota (juni 2008) op. Deze nota geeft een overzicht van de verschillende opties die mogelijk zijn, zowel voor de heffing zelf (bv. toepassingsgebied) als voor het terugsluisstelsel (bv. directe versus indirecte steun). Uitgaande van dit overzicht en de technische mogelijkheden van het MKM, hebben zij volgende opties weerhouden om door te rekenen met het MKM:

- eenvoudige heffing,
- eenvoudige heffing met subsidiëring investeringskosten NO_x-reductietechnieken (directe steun).

Op basis van de modelresultaten worden een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd met betrekking tot het toepassingsgebied van de heffing en de basisveronderstellingen.

Daarnaast worden de totale jaarlijkse kosten voor de verschillende (sub)sectoren, als gevolg van implementatie van de heffing (met terugsluizing), gebruikt als input van de financieel-economische analyse die Arcadis uitvoert in het kader van de studie '*Operationalisering van een emissieheffing op NO_x-emissies naar de lucht met terugsluizing van de inkomsten*'.

HOOFDSTUK 2 BESCHRIJVING

Het Milieukostenmodel voor Vlaanderen (MKM) is een technisch-economisch, bottom-up model dat via optimalisatie en simulatie bijdraagt tot een efficiënter milieubeleid. Bij het optimaliseren staat kostenefficiëntie centraal. Daarnaast worden met het model ook verschillende varianten op de meest optimale oplossing doorgerekend en wordt het model gebruikt om toekomstige emissies in te schatten.

Het MKM bestaat enerzijds uit een omvangrijke en gedetailleerde databank in Access met informatie over emissiebronnen en mogelijke (reductie)maatregelen en anderzijds uit een rekenalgoritme/optimalisatie in Markal/Answer om de berekeningen uit te voeren. De modelresultaten worden ingelezen in Access zodat ze op een snelle en efficiënte manier kunnen geïnterpreteerd/geëvalueerd worden.

Op dit moment bestaan er drie toepassingen van het MKM, met name voor de 'klassieke' luchtverontreinigende polluenten (NO_x, SO₂, NMVOS, TSP), broeikasgassen (CO₂, CH₄, N₂O, F-gassen) en verontreiniging van oppervlaktewater (CZV, P en N). Voor de berekeningen in het kader van de studieopdracht 'Operationalisering van een emissieheffing op NO_x-emissies naar de lucht met terugsluizing van de inkomsten' wordt gebruik gemaakt van eerstgenoemde toepassing (verder: MKM Lucht).

2.1 Historiek MKM Lucht

Het MKM Lucht werd operationeel gemaakt in het kader van de studie 'Opstellen en uitwerken van een methodologie voor een intersectorale afweging van de haalbaarheid en kostenefficiëntie van mogelijke maatregelen voor de reductie van diverse pollutiemissies naar de lucht' (VITO en Ecolas, 2005). Als input werden de Vlaamse Sectorstudies Lucht gebruikt die per industriële (sub)sector een gedetailleerd beeld geven van de toekomstige emissies voor NO_x, SO₂ en NMVOS en potentiële reductiemaatregelen tot 2010. Anderzijds werd de databank van het MKM aangevuld met relevante sectoren die niet in de sectorstudies aan bod komen. Waar mogelijk werd het MKM opgebouwd met individuele bedrijfsgegevens uit de emissie-inventaris lucht van de VMM (voor referentiejaar 2000).

In het kader van de studie 'Prognoses en scenario's voor luchtverontreinigende stoffen' (Lodewijks et al., 2007) werd de vijfjaarlijkse tijdshorizon 2000 – 2010 uitgebreid met 2015 en 2020. Voor de energiegerelateerde activiteiten werd afgestemd met het BAU-scenario (lage economische groei en hoge energieprijzen) van de studie 'Energie- en broeikasgasscenario's voor het Vlaamse Gewest – Business as usual scenario 2000 - 2020' (Duerinck et al., 2006). Wat de niet-energetische activiteiten betreft, werd een onderscheid gemaakt tussen twee categorieën van activiteiten: procesemissies die nog in verband kunnen gebracht worden met een belangrijke energetische activiteit en emissies waarbij het energieverbruik weinig of niet relevant is. Voor de eerste categorie werd eveneens uitgegaan van de activiteitsdragers uit het BAU-scenario; voor de tweede categorie werden bijkomende informatiebronnen geconsulteerd. In het kader van deze emissieprognose studie werd het MKM uitgebreid fijn stof (emissies en reductietechnieken) (Meynaerts et al., 2007).

Tijdens het eerste semester van 2008 werden de belangrijkste verbrandings- en procesgerelateerde NO_x-bronnen geactualiseerd. De actualisatie richtte zich voornamelijk op de beschrijving van de emissiebronnen bv. brandstofverbruik per brandstoftype, draaiuren, geïnstalleerd vermogen en gerelateerde emissies. De geactualiseerde bronnen zijn vooral gesitueerd binnen de ijzer- en staalindustrie, raffinagesector, elektriciteitsproductiesector, voedingsnijverheid, scheikundige en glasverwerkende nijverheid. Bij de actualisatie werd uitgegaan van de meest recente integrale milieujarverslagen (IMJV's), de fiches grote stookinstallaties en informatie die rechtstreeks door de bedrijven aangeleverd werd. Als gevolg van de actualisatie is het basisjaar van de gegevens voor de belangrijkste NO_x-bronnen 2006, terwijl voor de overige bronnen (i.e. kleiner NO_x-bronnen en SO₂-, NMVOS- en PM-bronnen) het basisjaar 2000 is.

2.2 Beschrijving emissiebronnen en reductiemaatregelen

2.2.1 Emissiebronnen

In het MKM Lucht worden de belangrijkste emissiebronnen en maatregelen beschreven op niveau van de individuele emissiebron¹. Daarnaast worden de emissies van de collectieve registratie en gebouwenverwarming op een geaggregeerd niveau opgenomen zonder NO_x-reductiemaatregelen. De resultaten in het kader van de NO_x-heffing worden gerapporteerd op niveau van volgende sectoren:

Tabel 1: Overzicht sectoren

Sector	Detailniveau	Geaggregeerd - Collectief
elektriciteit	✓	
raffinaderijen	✓	
ijzer en staal	✓	
coatings ¹	✓	
chemie ²	✓	✓
kleiverwerkende nijverheid	✓	
non ferro	✓	
automobielnijverheid	✓	
grafische nijverheid ³	✓	
intensieve veehouderij		✓
glasnijverheid	✓	
glastuinbouw		✓
afvalverbrandingsinstallaties	✓	
papier	✓	
textiel	✓	
voeding	✓	
productie plantaardige oliën	✓	
overige	✓	
collectieve registratie		✓
gebouwenverwarming		✓

¹ coatings: coatings hout, coatings lijfproducenten, coatings metaal en kunststof, coatings verfproducenten, coatings andere.

² chemie: basischemie, bulkchemie, bestrijdingsmiddelen, farmacie, fotografie, gassen, kunststof en rubber, smeermiddelen, tankopslag, zepen en cosmetica.

³ grafische: flexo en diepdruk, heatset, illustratiediepdruk, vellenoffset, zeefdruk.

De elektriciteitssector is rechtstreeks in MARKAL/Answer gemodelleerd met als objectieffunctie: 'een gegeven hoeveelheid stroom (vraag naar elektriciteit) produceren tegen de laagste totale kost'. Voor een beschrijving van de meest recente versie verwijzen we naar de studie 'Energie- en broeikasgasscenario's voor het Vlaamse Gewest – verkenning beleidsscenario's tot 2030' (Duerinck et al., 2007).

Aangezien het distributienet belangrijke transporten over de gewestelijke grenzen toelaat, wordt er uitgegaan van het huidige en toekomstige Belgische uitrustingspark. Daarnaast wordt een aanname gemaakt van de import van elektriciteit uit het buitenland. Het aanbod aan elektriciteit bestaat bijgevolg uit de hoeveelheid in België geproduceerd en de hoeveelheid geïmporteerd. Voor de rapportering van kosten en emissies worden enkel de Vlaamse cijfers uit het model gelezen.

¹ In het MKM worden emissies geïnventariseerd op het niveau van een apparaat. Een bedrijf bestaat uit verschillende installaties (bv. ketels) en elke installatie bestaat uit verschillende apparaten (bv. ketel met brander op stookolie en brander op aardgas). Voor ca. 1.000 van 3.000 apparaten die in het MKM gedefinieerd zijn, worden er NO_x-emissies in rekening gebracht voor de bepaling van het heffingstarief. Hierbij dient opgemerkt te worden dat, strikt genomen, het niveau van een apparaat niet noodzakelijk overeenstemt met het niveau van een emissiebron (bv. meerdere apparaten die op één schouw zitten).

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen volgende installatietypes die elk gekenmerkt worden door een nettorendement en specifieke emissies en kostprijzen voor de nieuwe installaties:

- Elektriciteitscentrales: gas-, steenkool-, nucleaire centrales, Knippegroen ter vervanging van Rodenhuize, E.ON kolencentrale;
- WKK-installaties (motoren en gasturbines);
- Hernieuwbare energie: groene WKK-turbines en -motoren, overige biomassa, windenergie (on- en offshore), zonne-energie. Groene WKK omvat installaties werkende op biogas uit stortplaatsen, GFT-vergisting, RWZI-slib vergisting;
- Afvalverbrandingsovens met energierecuperatie.

2.2.2 Maatregelen

Het MKM kiest endogeen voor een bepaalde technologie om te voldoen aan de vraag (naar energie) op basis van exogene variabelen zoals bv. kostprijs, brandstofprijs, rendement.

In het MKM Lucht komen voor de industriële emissiebronnen (incl. raffinaderijen) (combinaties van) nageschakelde en/of procesgeïntegreerde maatregelen aan bod. Hierbij wordt uitgegaan van de resultaten van o.a. de Vlaamse Sectorstudies Lucht, studie 'Prognoses en scenario's voor luchtverontreinigende stoffen' en de recente actualisatie van de raffinaderijsector.

In Tabel 2 wordt voor de reductietechnieken die in de MKM-databank opgenomen zijn een overzicht gegeven van de rendementen voor NO_x. Deze rendementen zijn hoofdzakelijk afkomstig uit de verschillende Vlaamse Sectorstudies Lucht en houden rekening met verschil in technische specificaties van de reductietechniek tussen (sub)sectoren en zelfs tussen installaties/bedrijven binnen dezelfde (sub)sector. Naast de technieken die opgelijst worden, kan ook voor brandstofomschakeling geopteerd worden om de NO_x-emissies te reduceren.

Tabel 2: Rendement NO_x-reductietechnieken (excl. brandstofomschakeling)

Reductietechniek	Rendement (%)
Airstaging	10 - 30%
Rookgasrecirculatie	10 - 40%
Low NO _x	30 - 40%
SCR	80 - 90%
SNCR	55%
CO-meting	20%
Flox-branders	40%
Optimalisatie	1%

Om de volledige vernieuwing van het productiepark voor elektriciteitsproductie te kunnen garanderen zijn volgende types centrales in het elektriciteitsmodel opgenomen:

- nieuwe STEG's (met, zonder carbon capture and storage (CCS)),
- superkritische kolencentrales (met, zonder CCS),
- WKK (turbines en motoren),
- wind (on- en offshore),
- fotovoltaïsch,

Hernieuwbare energie en WKK's zijn expliciet gemodelleerd in het elektriciteitsmodel. Echter, met het MKM Lucht is geen kostenefficiënte afweging tussen WKK's en stookinstallaties mogelijk (of het MKM Lucht kan op dit moment niet endogeen

beslissen welke ketels op welke brandstof worden vervangen door een WKK). Rendementsverbetering en brandstofomschakeling (incl. hernieuwbare energie) worden expliciet meegenomen in het elektriciteitsmodel.

2.3 MKM modelleeromgeving

Zoals reeds aangegeven, maakt het MKM gebruik van Markal/Answer om de berekeningen uit te voeren in het kader van voorliggende opdracht. In volgende paragrafen worden enkel die functionaliteiten van MARKAL/Answer besproken die relevant zijn bij de interpretatie van de gepresenteerde resultaten. Voor een meer gedetailleerde (wiskundige) beschrijving van de objectieffunctie en beperkingen in MARKAL/Answer wordt verwezen naar Loulou et al. (2004).

2.3.1 MARKAL/Answer en MKM

MARKAL ('MARKet ALlocation') werd ontwikkeld binnen het Energy Technology Systems Analysis Programme (ETSAP) van het International Energy Agency (IEA). De bouwstenen van een MARKAL-model omvatten specifieke (energie)technologieën en emissiereductiemaatregelen. Elk van deze bouwstenen is kwantitatief omschreven door een set van technische en economische parameters (i.e. technologie expliciet). Aangezien MARKAL meestal gebruikt wordt om voorspellingen te maken over een tijdshorizon van 50 jaar, worden bestaande en toekomstige technologieën in het model opgenomen. Zowel de aanbod- als de vraagzijde worden gemodelleerd, zodat beide zijden in evenwicht zijn. Het model selecteert de combinatie van technologieën die de totale systeemkost minimaliseert. Zoals de meeste bottom-up modellen die minimale kosten vooropstellen, veronderstelt MARKAL 'perfect foresight' of een deterministische modelomgeving.

Typisch worden in MARKAL een aantal modelruns na elkaar uitgevoerd die elk een 'alternatieve toekomst' vertegenwoordigen. De referentiesituatie is de eerste modelrun die wordt uitgevoerd. In deze referentie worden geen emissiebeperkingen opgelegd aan het model. Daarna kunnen modelruns worden uitgevoerd waarin steeds strengere emissiebeperkingen worden opgelegd. In elke run zal MARKAL de meest kostenefficiënte combinatie van (energie)technologieën en emissiereductiemaatregelen selecteren om aan de beperkingen te voldoen, maar bij elke verstrenging van de emissiebeperking zal de totale systeemkost stijgen. De resultaten van elke modelrun zijn onafhankelijk van de voorgaande runs.

De optimaliseringssoftware die MARKAL gebruikt is GAMS, de 'solver' kan gekozen worden, afhankelijk van het probleem dat moet opgelost worden. Aangezien voor deze opdracht wordt uitgegaan van een probleem dat 'mixed integer' (cf. infra) is, wordt geselecteerd voor de solver CPLEX.

Answer is de grafische user-interface om op een gebruiksvriendelijke manier te kunnen werken met MARKAL. Answer is een Windows gebaseerde gebruikersomgeving die toelaat data toe te voegen, te bewerken, MARKAL-runs uit te voeren en de resultaten te verwerken. De Answer software wordt ontwikkeld door Noble-Soft Systems Pty Ltd.

Het MKM maakt op een iets andere manier gebruik van de Answer-software dan dat dit normaal gezien gebeurt. Voor het MKM ontwikkelde VITO een Access-databank die de data bevat omtrent emissiebronnen, reductietechnieken, technische en economische parameters. Normaal gezien zouden deze data manueel in Answer moeten ingebracht worden, maar gezien de omvang is dit een onmogelijke taak. Daarom werd de Access-databank van het MKM voorzien van een Visual Basic-programma dat uit de databank

automatisch importfiles genereert die in Answer kunnen ingelezen worden. Eenmaal de importfiles in Answer zijn ingelezen kan van een MARKAL-model gesproken worden.

2.3.2 Objectieffunctie

De objectieffunctie minimaliseert de netto actuele waarde (NAW) van de totale jaarlijkse (systeem)kosten en dit voor elke periode binnen een vooropgestelde tijdshorizon:

$$NAW = \sum_{t=1}^{t=p} (1+r)^{j \times (1-t)} \times TK(t) \times \left(1 + (1+r)^{-1} + (1+r)^{-2} + \dots + (1+r)^{1-j} \right)$$

- t = periode in een tijdshorizon (1 tot p)
 j = aantal jaren in elke periode
 r = discontovoet in %
 TK = totale jaarlijkse kost in periode t

In het kader van deze opdracht, wordt verondersteld dat de vraag inelastisch is. Minimalisering van de totale systeemkost impliceert bijgevolg dat het producentensurplus gemaximaliseerd wordt (het consumentensurplus verandert niet). De jaarlijkse kosten worden in rekening gebracht voor elke (vijfjaarlijkse) periode binnen de tijdshorizon 2000 – 2020.

→ **Totale jaarlijkse kost – Mixed integer programming**

De totale jaarlijkse kost (TK) bestaat uit volgende componenten:

- jaarlijkse kapitaalkost technologieën,
- jaarlijkse (vaste en variabele) operationele kosten technologieën,
- brandstofkosten,

De beslissing om in een reductietechniek te investeren is voor elke periode gelijk aan 0 of 1 en maakt het lineair optimalisatieprobleem 'mixed integer'.

Indien de levensduur van een technologie verder gaat dan de tijdshorizon, wordt tevens rekening gehouden met de restwaarde op het einde van de tijdshorizon.

De jaarlijkse kapitaalkosten worden berekend door de investeringsuitgaven over de levensduur van de milieumaatregel met een annuïteitenfactor te vermenigvuldigen. De som van de afschrijvingen en de rentekost worden als een constant bedrag over de levensduur van de milieumaatregel beschouwd:

$$I \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

- I = investeringsbedrag
 r = discontovoet in %
 n = levensduur in jaren

2.3.3 Beperkingen

De belangrijkste beperkingen waaraan voldaan moet worden, hebben betrekking op:

- eindvraag naar producten of diensten,
- (beschikbare) capaciteit technologieën,
- energiebalans,
- piekvraag elektriciteit en warmte,
- emissies (bv. MBO, bubbel) of belastingen (als component van totale jaarlijkse kost).

HOOFDSTUK 3 METHODOLOGIE

3.1 Principe van gelijke marginale reductiekost

Het tarief van een heffing kan op twee manieren bepaald worden (Callan et al., 2000; Folmer et al., 2000; Kolstad et al., 2000). In geval van een optimale heffing of 'Pigou' heffing stemt het tarief overeen met het niveau waarop alle externe kosten geïnternaliseerd worden. Dit is het 'sociale optimum' of het snijpunt van de marginale sociale kostencurve met de marginale maatschappelijke batencurve.

Echter, de meeste beleidsmakers opteren bij de bepaling van het heffingstarief voor een 'second best' benadering. Hierbij wordt uitgegaan van een gegeven milieudoelstelling die niet noodzakelijk 'optimaal' is (omdat informatie met betrekking tot maatschappelijke baten vaak schaars en/of onbetrouwbaar is). Het tarief is dan gelijk aan de marginale reductiekost van de bijkomende eenheid emissiereductie die nodig is om de vooropgestelde doelstelling te realiseren.

Voor de bepaling van het heffingstarief in Vlaanderen wordt uitgegaan van laatstgenoemde marginale kostenregel. Het heffingstarief is de marginale kost van de bijkomende eenheid emissiereductie die vereist is om het NO_x-plafond te realiseren. Geconfronteerd met dergelijke heffing, zullen bedrijven de som van de reductiekosten (investeringskosten eventueel verminderd met de toegekende subsidie) én de heffing op de restemissies trachten te minimaliseren. Bijgevolg is het rationeel voor bedrijven om alle maatregelen te implementeren waarvan de marginale reductiekost lager is dan de emissieheffing of het goedkoper is om de maatregel te implementeren dan de emissieheffing te betalen. Omgekeerd zullen technieken met een marginale reductiekost hoger dan de heffing niet toegepast worden. Het resultaat is de kostenefficiënte oplossing en dus kostenefficiënte verdeling van de reductie-inspanningen over de sectoren.

Zoals reeds eerder aangegeven, is het MKM eerder een technisch-economisch model dan wel een macro- of micro-economisch model. Niettemin, wordt getracht om met het MKM de gedragsreactie van bedrijven, namelijk de afweging tussen implementatie van reductietechnieken of betaling van de heffing, zo goed mogelijk te benaderen door te rekenen met private marginale kosten. Daarom wordt gekozen voor een private, reële discontovoet van 8%, uitgaande van volgende veronderstellingen:

- lange termijn gemiddelde inflatie : 2%;
- financiering uit eigen vermogen 30% en vreemd vermogen 70%;
- risico-opslag 3% (omdat het meestal grote bedrijven zijn en omdat de investeringen vrij beperkt zijn in risico);
- gemiddelde nominale kost eigen vermogen 12% (dus reëel 10%).

Private discontovoet = gewogen gemiddelde van kost vreemd vermogen + kost eigen vermogen

Kost vreemd vermogen: risicovrije reële rente 4% + risico-opslag 3% = 7% reël

Kost eigen vermogen: 10% reël

Gewogen gemiddelde is: 8% reël

3.2 Basisveronderstellingen

3.2.1 Bestaande regelgeving en instrumenten

Door reeds in het basisscenario (i.e. zonder heffing) bestaande regelgeving en instrumenten in rekening te brengen, hebben de modelresultaten (i.e. verschil basisscenario en scenario met heffing) enkel betrekking op die reductie-inspanningen (en gerelateerde kosten) die specifiek genomen worden onder invloed van de heffing.

→ **Milieubeleidsvereenkomst elektriciteit**

De Europese NEC-Richtlijn heeft voor de elektriciteitssector geleid tot het afsluiten van een MBO (MilieuBeleidsOvereenkomst) voor de reductie van NO_x en SO₂. De emissieplafonds houden geen rekening met de autonome productie (afvalverbranding), zelfproducenten (WKK in eigen beheer, niet in samenwerking met de elektriciteitssector) en ook niet met de emissies gekoppeld aan het warmtegedeelte van de WKK-installaties.

Voor de berekeningen in het kader van de NO_x-heffing wordt uitgegaan van de huidige MBO plafonds voor NO_x en SO₂: voor NO_x wordt uitgegaan van een emissieplafond van 12.500 ton in 2010 (en 11.000 ton in 2015 en 2020) en voor SO₂ van 7.500 ton.

Bij de rapportering van de resultaten wordt een onderscheid gemaakt tussen de emissies die betrekking hebben op het toepassingsgebied van de MBO (verder: elektriciteit) en de emissies van afvalverbranding en zelfproducenten. Zoals reeds aangegeven, is er geen afweging mogelijk tussen stookinstallaties (gemodelleerd binnen de verschillende sectoren) en WKK-installaties (gemodelleerd binnen de elektriciteitssector). De WKK-installaties worden meegenomen bij de bepaling van de heffing maar de emissies, gerelateerd aan het warmtegedeelte van de WKK-installaties, wordt niet gerapporteerd. Laatstgenoemde om dubbeltellingen te voorkomen ten opzichte van de verbrandingsgerelateerde emissies van de stookinstallaties die reeds onder de verschillende industriële sectoren gerapporteerd worden. De emissies gerelateerd aan het elektriciteitsgedeelte vallen onder het toepassingsgebied van de MBO en worden gerapporteerd onder de elektriciteitssector.

→ **Bubbel emissiegrenswaarden raffinaderijen**

De Vlaamse Regering keurde op 23 april 2004 een wijziging van VLAREM II goed (BS 30/06/), waaronder een wijziging van afdeling 5.20.2 'petroleumraffinaderijen'. De emissies van de raffinaderijen worden gereguleerd aan de hand van het

'bubbelconcept': de emissiegrenswaarden voor NO_x, SO₂ en stof gelden op het niveau van de raffinaderij en hebben betrekking op de som van de emissies die afkomstig zijn van de stookinstallaties, die geïnstalleerd zijn op het bedrijfsterrein van de raffinaderij, en de procesinstallaties (bv. katalytische kraak- en omvormingsinstallaties).

In het kader van de studie '*Prognoses en scenario's voor luchtverontreinigende stoffen*' (bijlage A) (Meynaerts et al., 2007) werden deze emissiegrenswaarden voor elke raffinaderij omgerekend naar een emissievracht die nog mag uitgestoten worden.

Voor de berekeningen in het kader van de NO_x-heffing wordt enkel rekening gehouden met de bubbel/emissiegrenswaarden (cf. infra) voor NO_x (en niet met deze voor SO₂ en stof). Door het opleggen van een bubbel of emissiegrenswaarden wordt door het MKM reeds voor de inzet van een bepaalde reductietechniek gekozen. Indien er geen reductietechniek gedefinieerd is of met een reductietechniek niet de vereiste reductie gerealiseerd kan worden, kiest het model voor de (hypothetische) techniek 'voldoen aan emissiegrenswaarden' (deze reductietechniek heeft voldoende hoge kosten zodat enkel voor deze techniek gekozen wordt als er geen andere optie is). Stel dat voor een installatie een emissiegrenswaarde voor SO₂ en/of stof van toepassing is en geen emissiegrenswaarde voor NO_x. Indien enkel aan deze SO₂ en/of stof emissiegrenswaarde(n) kan voldaan worden door te kiezen voor de techniek 'voldoen aan emissiegrenswaarden', kunnen er geen bijkomende NO_x-reductietechnieken meer gekozen worden onder invloed van de NO_x-heffing (~ verticale structuur MKM).

→ **VLAREM II-emissiegrenswaarden stookinstallaties**

Zoals reeds in paragraaf werd aangegeven keurde de Vlaamse Regering op 23 april 2004 een wijziging van VLAREM II goed, waaronder hoofdstuk 5.43 'niet in rubriek 2 en 28 begrepen verbrandingsinrichtingen' en afdeling 5.43.2 'stookinstallaties' in het bijzonder.

In het kader van de studie '*Prognoses en scenario's voor luchtverontreinigende stoffen*' (bijlage A) (Meynaerts et al., 2007) werden de emissiegrenswaarden voor SO₂, NO_x en stof opgenomen in het MKM. Op basis van het zuurstofgehalte en het (berekend) rookgasvolume worden de emissiegrenswaarden (die uitgedrukt zijn in maximum concentraties in de rookgassen, bv. mg per Nm³) omgerekend naar een emissieplafond (uitgedrukt in bv. mg). Voor de bepaling van de emissiegrenswaarden wordt uitgegaan van het brandstofverbruik en de verdeling tussen brandstoftypes in het basisjaar (i.e. 2000 of 2006).

→ **VLAREM II-emissiegrenswaarden afvalverbrandingsinstallaties**

Naar analogie met de emissiegrenswaarden voor stookinstallaties werden ook voor de verbrandings- en meeverbrandingsinstallaties (wijziging VLAREM II, BS 13/02/2004) de emissiegrenswaarden voor SO₂, NO_x en stof opgenomen.

→ **WKK- en groenestroomcertificaten**

Het systeem van groene stroomcertificaten en warmtekrachtcertificaten is opgenomen in het elektriciteitsmodel. Om de groene stroomcertificaten te modelleren, wordt aan de producenten van groene stroom een productieafhankelijke hoeveelheid (euro per MWh) toegekend. Wat de warmtekrachtcertificaten betreft, is er voor elke technologie een ontvangst toegekend aan de producent. Op voorhand is voor elke klasse technologie het rendement vastgelegd. Dit rendement leidt tot een bepaalde primaire energiebesparing per hoeveelheid elektriciteit geproduceerd.

3.2.2 Toepassingsgebied

Omdat het Vlaamse NEC-plafond enkel betrekking heeft op stationaire bronnen, valt de transportsector buiten het toepassingsgebied van de heffing en wordt deze sector ook niet meegenomen in het MKM.

Een aantal emissiebronnen worden a priori uitgesloten van het toepassingsgebied van de heffing omdat er onvoldoende (betrouwbare) informatie beschikbaar is omtrent het reductiepotentieel van deze bronnen (collectieve bijstellingen² en gebouwenverwarming). Aangezien voor deze bronnen geen maatregelen in het MKM gedefinieerd werden, beïnvloeden ze het heffingstarief niet en genereren ze enkel bijkomende heffingsinkomsten. De 'vrijgestelde' emissiebronnen vertegenwoordigen ca. 16.407 ton NO_x in 2010.

3.2.3 Terugsluisopties

De terugsluisopties die met het MKM kunnen doorgerekend worden, vallen onder de noemer directe steun (subsidiëring reductietechnieken). De meest relevante optie in deze context is subsidiëring van de investeringskosten van NO_x-reductietechnieken. Hierbij wordt uitgegaan van de maximale steunpercentages die toegelaten zijn volgens de Europese regelgeving met betrekking tot directe staatsteun, namelijk:

- 50% voor grote ondernemingen,
- 60% voor middelgrote ondernemingen,
- 70% voor kleine ondernemingen.

De grootte van de onderneming werd bepaald door de MKM-databank te koppelen aan de Balanscentrale van de Nationale Bank van België. Voor de bedrijven waarvoor de grootte van de onderneming niet bepaald kon worden, werd een steunpercentage van 60% verondersteld.

3.2.4 Heffingstarief in 2010

De modelberekeningen die met het MKM uitgevoerd worden, zijn statisch: het heffingstarief wordt voor één enkel jaar, namelijk 2010, bepaald, weliswaar met 'perfecte kennis' over de tijdshorizon 2000-2020. Er wordt geen rekening gehouden met dynamische effecten zoals technologische innovatie (waardoor kostprijzen en rendementen kunnen wijzigen), wijziging heffingstarief- en inkomsten in de tijd.

3.2.5 NO_x-emissies 2010 referentiescenario

Met het MKM werd ingeschat dat de NO_x-emissies in Vlaanderen in 2010 ca. 62,7 kton bedragen in het referentiescenario, rekening houdend met huidige wetgeving en economische groei. Dit betekent dat er nog een reductie van (minstens) 7% (of 4,4

² De Emissie-Inventaris Lucht geeft een overzicht van de emissies van de meeste luchtverontreinigende stoffen door de industrie, de gebouwenverwarming, het verkeer en de land- en tuinbouw. Alle emissies van industriële en niet-industriële bronnen in Vlaanderen worden verzameld en in detail opgeslagen in een centraal databank bij de Vlaamse Milieumaatschappij. Voor de industrie komen de cijfers uit de geïntegreerde milieujaarverslagen (IMJV's). De drempelwaarden waarboven een individuele melding van de emissies via een IMJV verplicht is, zijn zodanig gekozen dat hiermee 90% van de totale emissie geïnventariseerd wordt. De emissies van de overige (niet-individueel) geregistreerde bedrijven, die onder deze drempelwaarden vallen en bijgevolg niet rapporteringsplichtig zijn, worden 'collectief' bijgeschat. Voor de opmaak van de emissie-inventaris wordt zoveel mogelijk gesteund op meetresultaten. Wanneer echter geen meetgegevens beschikbaar zijn, wordt gebruik gemaakt van massabalansen of emissiefactoren.

kton) moet gerealiseerd worden om in 2010 te voldoen aan het NEC-plafond van 58,3 kton NO_x.

Tabel 3: NO_x-emissies 2010 referentiescenario

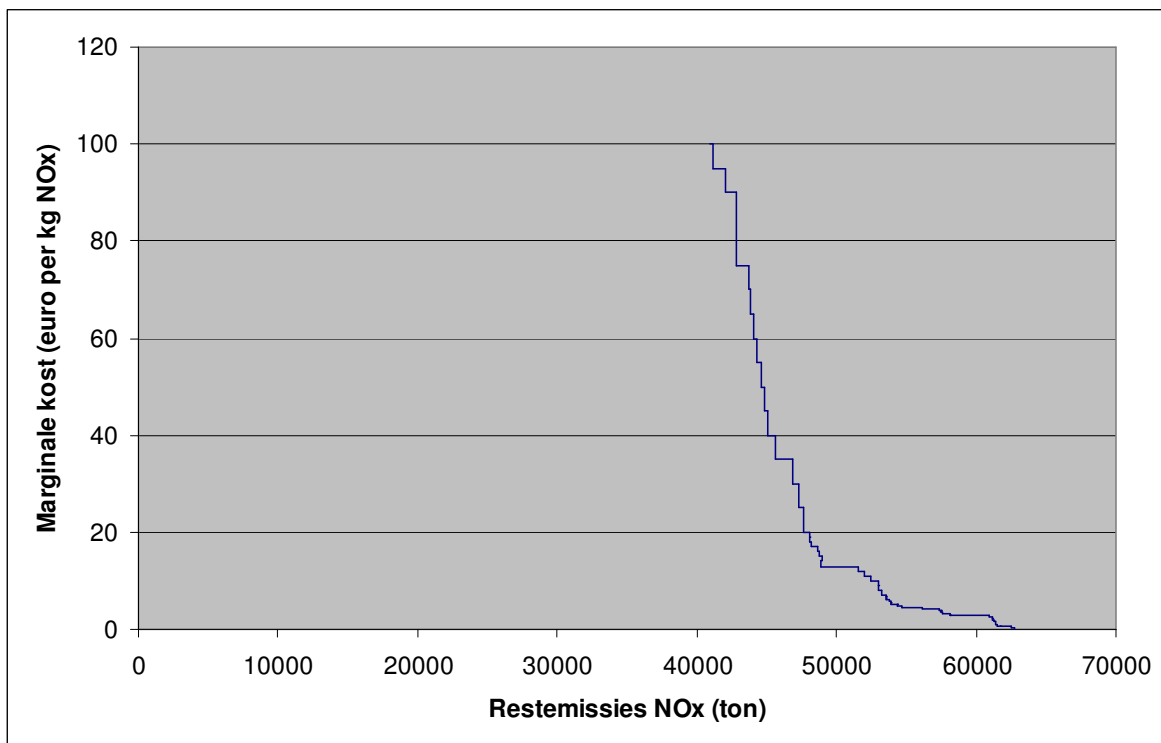
<i>Sector</i>	<i>Emissies (ton)</i>
elektriciteit	12.500
raffinaderijen	4.524
ijzer en staal	6.881
coatings	402
chemie	11.730
kleiverwerkende nijverheid	544
non ferro	627
automobielenijverheid	204
grafische nijverheid	26
intensieve veehouderij	149
glasnijverheid	1.337
glastuinbouw	1.889
afvalverbranding	904
papier	254
textiel	165
voeding	651
productie plantaardige oliën	197
overige	1.079
zelfproducenten	2.222
collectieve registratie	2.653
gebouwenverwarming	13.754
TOTAAL	62.694

HOOFDSTUK 4 EENVOUDIGE HEFFING

Met het MKM werd het tarief van een eenvoudige heffing zonder terugsluizing bepaald om in 2010 aan het NEC-plafond van NO_x te voldoen i.e. 58,3 kton NO_x.

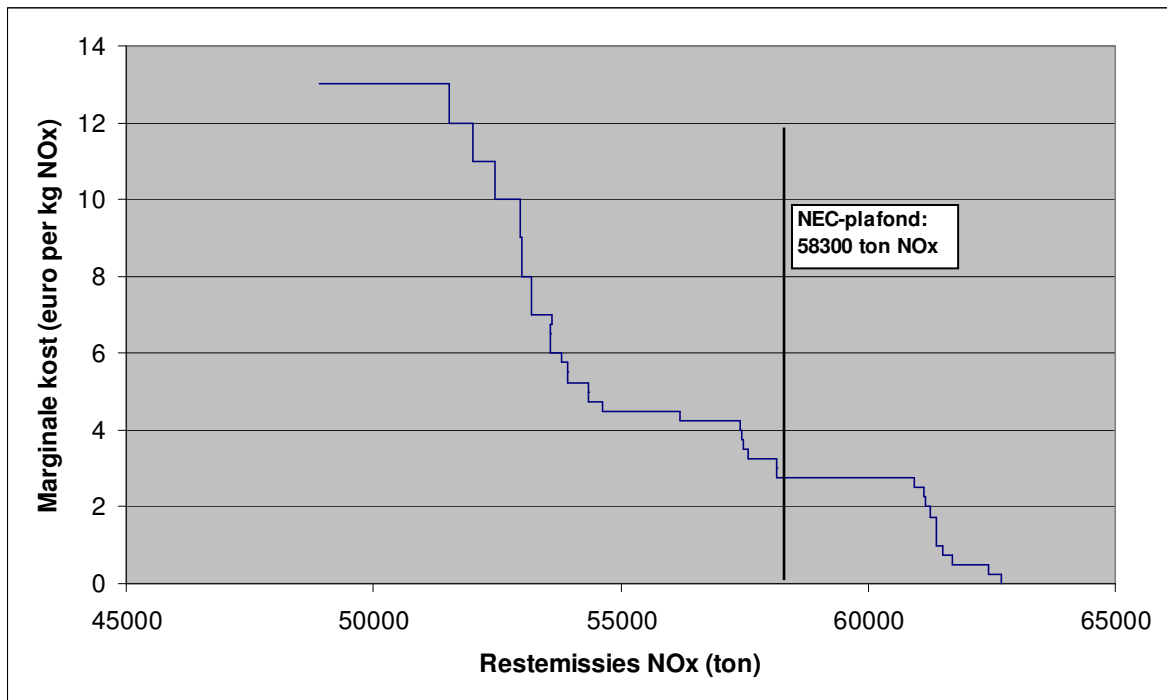
4.1 Overzicht resultaten

Volgende figuur is de marginale kostencurve voor NO_x (in 2010). Deze curve kent een relatief vlak verloop tot ca. 13 euro per kg NO_x (restemissies NO_x ca. 50 kton). Verdere reductie van NO_x resulteert in hoge kosten en kleine reducties.



Figuur 1: Marginale kostencurve NO_x (2010, 8% discountvoet)

Als we deze curve meer in detail bekijken, zien we dat met een NO_x-heffing van 2,75 euro per kg NO_x de emissies gereduceerd worden tot 58.165 ton. Dit wil zeggen dat er 135 ton meer wordt gereduceerd dan strikt nodig is om te voldoen aan het NEC-plafond. Deze (beperkte) overschrijding kan verklaard worden door de marginale kostencurve voor NO_x die een discontinu verloop kent en waarbij elke marginale kost (of heffing) overeenstemt met een 'trap' van de curve. Het MKM kan immers concrete reductiemaatregelen op individuele installaties in gebruik nemen. In deze simulatie wordt ervan uitgegaan dat bij een heffing van 2,75 EUR per kg NO_x de emissies maximaal gereduceerd worden, namelijk tot 58.165 ton NO_x.



Figuur 2: Marginale kostencurve NO_x (2010, discontovoet 8%) vóór 13 euro per kg NO_x

Om een indicatie te geven van de gevoeligheid van de NO_x -emissies voor een wijziging van het heffingstarief, hebben we de tarieven berekend waarbij de resterende NO_x -emissies wijzigen (in principe zijn dit de voorgaande en volgende trap van de marginale NO_x -kostencurve). Bij een heffingstarief van 2,7 euro per kg NO_x worden de emissies gereduceerd tot 59.060 ton: een daling van het tarief met 0,05 euro per kg NO_x leidt tot een toename van de emissies met 2% of 895 ton. Bij een heffingstarief van 2,95 euro per kg NO_x worden de emissies gereduceerd tot 58.160 ton: een toename van het tarief met 0,20 euro per kg NO_x leidt tot een bijkomende reductie van 0,01% of 5 ton NO_x .

In volgende tabel wordt per sector een overzicht gegeven van de restemissies (in ton) en reductieinspanningen (zowel in ton als in % ten opzichte van de emissies 2010 in het referentiescenario) na toepassing van de heffing van 2,75 euro per kg NO_x. De emissies worden gereduceerd met 4.529 ton, waarvan de elektriciteitsector (centrale productie) 62% van de totale inspanningen voor zijn rekening neemt. De scheikundige nijverheid en de raffinaderijen vertegenwoordigen een aandeel van respectievelijk 20% en 10%. Het aandeel van de resterende sectoren is kleiner of gelijk aan 2%.

Tabel 4: Reductieinspanningen (in ton en %) en NO_x-emissies in 2010 (in ton)

Sector	Reductie (ton)	Reductie referentiescenario (%)	Restemissies (ton)
papier	-66	-26%	188
elektriciteit	-2.805	-22%	9.695
automobielnijverheid	-37	-18%	167
productie plantaardige oliën	-32	-16%	165
raffinaderijen	-446	-10%	4.079
chemie	-866	-8%	10.844
voeding	-41	-6%	609
glasnijverheid	-84	-6%	1.253
overige	-49	-5%	1.030
non ferro	-27	-4%	599
afvalverbranding	-31	-3%	873
coatings	-5	-1%	397
ijzer en staal	-18	0%	6.863
kleiverwerkende nijverheid	0	0%	544
grafische nijverheid	0	0%	26
intensieve veehouderij	0	0%	149
glastuinbouw	0	0%	1.889
textiel	0	0%	165
zelfproducenten	0	0%	2.222
collectieve registratie	0	0%	2.653
gebouwenverwarming	0	0%	13.754
TOTAAL	-4.529		58.165

Met dit heffingstarief worden de bijkomende reductie-inspanningen (bovenop de hoger aangehaalde bestaande regelgeving en instrumenten) die nodig zijn om het NO_x-plafond te halen op een kostenefficiënte manier gerealiseerd. Dit wil zeggen dat het plafond bereikt wordt aan de laagste totale kosten. Een andere verdeling van de reducties zou steeds tot hogere kosten leiden. Dit resultaat toont ook dat de lopende milieubeleidsvereenkomst met de elektriciteitsector in functie van de te behalen totale reductie zeker niet te streng is.

De totale jaarlijkse kost (reductie³ en heffing) voor de bedrijven bedraagt ca. 119 miljoen euro. Volgende sectoren vertegenwoordigen een aandeel van 10% of meer in deze kost (cf. Tabel 5): scheikundige nijverheid (26%), elektriciteitsector (25%), ijzer en staal (16%) en raffinaderijen (10%).

³ De jaarlijkse reductiekost omvat zowel de jaarlijkse kapitaalkosten (8%, 15 jaar) (ca. 3 mio euro per jaar) en operationele kosten van (reductie)technieken als de opbrengsten van groene stroomcertificaten (ten opzichte van het basisscenario). Het totale éénmalige investeringsbedrag is gelijk aan 28 mio euro.

De heffing die de bedrijven moeten betalen vertegenwoordigt een aandeel van ca. 97% (ca. 115 miljoen euro) in de totale kosten. Voor elke sector kan gesteld worden dat de heffing het grootste aandeel in de totale kosten vertegenwoordigt (> 91%). Hierbij moet opgemerkt worden dat maatschappelijk gezien de geïnde heffingen geen kosten zijn maar een transfer tussen bedrijven en overheid. Vanuit het private standpunt van de bedrijven is het natuurlijk wel een bijkomende kost.

Tabel 5: Totale jaarlijkse kosten eenvoudige NO_x-heffing (in k€)

Sector	Heffing (k€ per jaar)	Reductiekost (k€ per jaar)	Totale kost (k€ per jaar)	Aandeel totale kost (%)
elektriciteit	26.660	2.664,52	29.325	24,7%
zelfproducenten	6.112	0	6.112	5,2%
raffinaderijen	11.217	428,12	11.645	9,8%
ijzer en staal	18.873	0,02	18.873	15,9%
coatings	1.091	5,15	1.096	0,9%
chemie	29.820	573,10	30.393	25,6%
kleiverwerkende nijverheid	1.497	0	1.497	1,3%
non ferro	1.648	14,87	1.663	1,4%
automobielnijverheid	458	17,53	476	0,4%
grafische nijverheid	73	0	73	0,1%
intensieve veehouderij	411	0	411	0,3%
glasnijverheid	3.446	38,62	3.485	2,9%
glastuinbouw	5.193	0	5.193	4,4%
afvalverbranding	2.402	13,36	2.415	2,0%
papier	516	8,42	524	0,4%
textiel	454	0	454	0,4%
voeding	1.675	32,07	1.707	1,4%
productie plantaardige oliën	455	6,10	461	0,4%
overige	2.833	5,47	2.838	2,4%
collectieve registratie	0	0	0	0%
gebouwenverwarming	0	0	0	0%
TOTAAL	114.833	3.807	118.641	100%

4.2 Geen reductieinspanningen

Zoals reeds aangegeven, vallen gebouwenverwarming en collectieve registratie a priori niet onder het toepassingsgebied van de NO_x-heffing. Bijgevolg worden er ook geen kosten voor deze 'sectoren' gerapporteerd.

Uit Tabel 5 kan afgeleid worden dat er een aantal (sub)sectoren zijn die enkel heffing betalen en geen bijkomende reductieinspanningen leveren onder invloed van de NO_x-heffing, namelijk:

- kleiverwerkende nijverheid,
- grafische nijverheid,
- glastuinbouw,
- intensieve veehouderij,
- textielverwerkende nijverheid,
- zelfproducenten.

Deze sectoren leveren geen bijkomende reductieinspanningen omdat (a) de marginale reductiekost (incl. brandstofomschakeling) hoger is dan de NO_x-heffing (bv. glastuinbouw, kleiverwerkende nijverheid, textielverwerkende nijverheid) of (b) er geen NO_x-reductietechnieken gedefinieerd zijn in het MKM (bv. zelfproducenten, intensieve veehouderij, grafische nijverheid).

Het vrijstellen van heffing van deze sectoren heeft dus geen invloed op het heffingstarief, noch op de totale reducties of reductiekosten. Het enige effect is een vermindering van de totale heffingsontvangsten met 13.739 keuro per jaar (12%).

4.3 Stookinstallaties < 5 MW en < 20 MW

We kunnen voor de industriële stookinstallaties die een reductie van de NO_x-emissies realiseren onder invloed van de NO_x-heffing nagaan tot welke vermogensklasse deze installaties behoren. Hierbij moet opgemerkt worden dat indien het geïnstalleerd vermogen van de installatie niet gekend is (niet gerapporteerd in het integraal milieujaarverslag en dus niet opgenomen in de MKM-databank), dit vermogen bij benadering wordt ingeschat op basis van het brandstofverbruik in het basisjaar (i.e. 2000 of 2006).

4.3.1 Nominaal thermisch vermogen < 5MW

De stookinstallaties met een vermogen kleiner dan 5 MW hebben een aandeel van ca. 0,2% in de totale NO_x-emissies in Vlaanderen in het basisscenario (in 2010) (121 ton ten opzichte van 62,7 kton). De reductieinspanning die deze stookinstallaties leveren is heel beperkt. Deze inspanning wordt geleverd door één emissiebron en vertegenwoordigt een aandeel van ca. 0,02% in de totale emissiereductie (0,92 ton ten opzichte van 4.529 ton) die gerealiseerd wordt.

Een vrijstelling van de stookinstallaties < 5 MW heeft dan ook geen impact op de hoogte van het heffingstarief. Ook de impact op de totale jaarlijkse kosten is beperkt. Door de vrijstelling wordt voor 120 ton NO_x aan restemissies geen heffing meer betaald. Dit betekent bij een heffingstarief van 2,75 euro per kg NO_x een reductie van heffingsinkomsten(kosten) van 329 keuro (ca. 0,3%). De besparing op de heffingskosten wordt voornamelijk gerealiseerd binnen de sectoren 'chemie' (48%), 'coatings' (16%) en 'textiel' (12%). Voor één stookinstallatie (binnen de sector 'coatings') betekent de vrijstelling ook een daling van de reductiekosten met 1,1 keuro per jaar (ca. 0,03%).

4.3.2 Nominaal thermisch vermogen < 20 MW

De stookinstallaties met een vermogen kleiner dan 20 MW hebben een aandeel van ca. 2% in de totale NO_x-emissies in Vlaanderen in het basisscenario (in 2010) (1.269 ton ten opzichte van 62,7 kton). Zij vertegenwoordigen een aandeel van ca. 6% in de totale emissiereductie (260 ton ten opzichte van 4.529 ton) die gerealiseerd wordt.

Indien de stookinstallaties < 20 MW uitgesloten worden van het toepassingsgebied van de heffing, is een heffingstarief van 3,25 euro per kg NO_x nodig om aan het NEC-plafond te kunnen voldoen. In volgende tabel wordt per sector een overzicht gegeven van de totale jaarlijkse kosten.

De totale jaarlijkse kosten om aan het NEC-plafond te voldoen bedragen ca. 137 miljoen euro (ca. 96% heffingskosten). Volgende sectoren vertegenwoordigen het grootste aandeel in de totale jaarlijkse kost: chemie (26%), centrale elektriciteitproductie (25%), ijzer en staal (16%) en raffinaderijen (10%).

Tabel 6: Totale jaarlijkse kosten (k€ per jaar) heffing 3,25 euro per kg NO_x

Sector	Heffing (k€ per jaar)	Reductiekost (k€ per jaar)	Totale kost (k€ per jaar)	Aandeel totale kost (%)
elektriciteit	31.508	2.665	34.172	25,03%
zelfproducenten	7.223	0	7.223	5,29%
raffinaderijen	13.102	429	13.531	9,91%
ijzer en staal	22.305	0	22.305	16,34%
coatings	1.120	4	1.124	0,82%
chemie	33.372	1.438	34.810	25,50%
kleiverwerkende nijverheid	1.754	0	1.754	1,28%
non ferro	1.930	21	1.951	1,43%
automobielnijverheid	510	25	535	0,39%
grafische nijverheid	42	0	42	0,03%
intensieve veehouderij	485	0	485	0,36%
glasnijverheid	2.550	1.306	3.856	2,82%
glastuinbouw	6.138	0	6.138	4,50%
afvalverbranding	2.839	13	2.852	2,09%
papier	609	8	618	0,45%
textiel	273	0	273	0,20%
voeding	1.295	15	1.310	0,96%
productie plantaardige oliën	296	0	296	0,22%
overige	3.249	5	3.255	2,38%
stookinstallaties < 20 MW	0	0	0	0%
collectieve registratie	0	0	0	0%
gebouwenverwarming	0	0	0	0%
TOTAAL	130.599	5.931	136.530	100%

Door de vrijstelling wordt er voor 1.014 ton NO_x aan restemissies geen heffing betaald. Dit betekent dat er bij een heffingstarief van 2,75 euro per kg NO_x een reductie van heffingsinkomsten(kosten) is van 2.790 keuro (ca. 2%). De besparing op de heffingskosten wordt voornamelijk gerealiseerd binnen de sectoren 'chemie' (48%) en 'voeding' (21%). Tevens is er bij voornoemd heffingstarief een besparing van de totale jaarlijkse reductiekosten met 283 keuro (ca. 6%). Deze besparing in investerings-, operationele en brandstofkosten wordt hoofdzakelijk gerealiseerd binnen de sector 'chemie' (92%). De totale jaarlijkse besparing bedraagt 3.073 keuro. De sectoren chemie (52%) en voeding (19%) vertegenwoordigen het grootste aandeel in deze totale besparing.

Echter, de emissiebronnen die niet vrijgesteld zijn van het toepassingsgebied van de heffing, kunnen wel bijkomende kosten hebben. Zij moeten nu een hoger heffingstarief betalen op de restemissies, namelijk 3,25 in plaats van 2,75 euro per kg NO_x. Deze tariefverhoging zorgt voor een toename van de jaarlijkse heffingskosten met 18.556 keuro (ca. 17%). De sectoren 'centrale elektriciteitproductie' en 'chemie' vertegenwoordigen elk een aandeel van 26% in deze bijkomende heffingskosten.

Voor de sectoren waarvoor de tariefverhoging zorgt voor een bijkomende reductie van de restemissies (chemie, non ferro, automobielnijverheid, glasnijverheid), nemen de heffingskosten toe met een percentage dat lager is dan de procentuele tariefverhoging (18%). Binnen de glasnijverheid zorgt de tariefverhoging zelfs voor een besparing in heffingskosten.

Tabel 7: Verandering restemissies en heffingskosten zonder en met vrijstelling stookinstallaties < 20 MW

Sector	Restemissie (zonder vrijstelling)	Restemissie (met vrijstelling)	Heffingskost (k€ per jaar)	Restemissie (zonder vrijstelling)	Restemissie (met vrijstelling)	Heffingskost (k€ per jaar)	Bijkomende heffingskost (k€ per jaar)	Verandering heffingskost (%)
	<i>Heffingstarief: 2,75 euro per kg NO_x</i>			<i>Heffingstarief: 3,25 euro per kg NO_x</i>				
elektriciteit	9.695	9.695	26.660	9.695	9.695	31.508	4.847	18%
zelfproducenten	2.222	2.222	6.112	2.222	2.222	7.223	1.111	18%
raffinaderijen	4.079	4.031	11.086	4.079	4.031	13.102	2.016	18%
ijzer en staal	6.863	6.863	18.873	6.863	6.863	22.305	3.431	18%
coatings	397	345	948	397	345	1.120	172	18%
chemie	10.844	10.358	28.485	10.740	10.268	33.372	4.888	17%
kleiverwerkende nijverheid	544	540	1.484	544	540	1.754	270	18%
non ferro	599	596	1.639	597	594	1.930	291	18%
automobielnijverheid	167	162	445	162	157	510	65	15%
grafische nijverheid	26	13	35	26	13	42	6	18%
intensieve veehouderij	149	149	411	149	149	485	75	18%
glasnijverheid	1.253	1.247	3.429	791	785	2.550	-879	-26%
glastuinbouw	1.889	1.889	5.193	1.889	1.889	6.138	944	18%
HVVI	873	873	2.402	873	873	2.839	437	18%
papier	188	188	516	188	188	609	94	18%
textiel	165	84	231	165	84	273	42	18%
voeding	609	399	1.096	606	399	1.295	199	18%
productie plantaardige oliën	165	91	250	165	91	296	45	18%
overige	1.030	1.000	2.749	1.030	1.000	3.249	500	18%
TOTAAL	41.758	40.743	112.043	41.182	40.184	130.599	18.556	17%

Daarnaast moeten de emissiebronnen die niet vrijgesteld zijn van het toepassingsgebied van de heffing, de reductie-inspanningen van de stookinstallaties < 20 MW compenseren. De bijkomende totale jaarlijkse reductiekost is gelijk aan 1.476 keuro (ca. 33%). De glasnijverheid en scheikundige nijverheid vertegenwoordigen een aandeel in deze bijkomende reductiekost van respectievelijk 86% en 13%.

De totale jaarlijkse kosten nemen toe met 20.032 keuro (ca. 17%). In onderstaande tabel wordt per sector een overzicht gegeven van de toename in totale jaarlijkse kosten (heffingstarief 3,25 ten opzichte van 2,75 euro per kg NO_x). Volgende sectoren vertegenwoordigen het grootste aandeel in de totale bijkomende kost: chemie (25%), centrale elektriciteitsproductie (24%), ijzer en staal (17%) en raffinaderijen (10%).

Tabel 8: Toename totale jaarlijkse kosten niet vrijgestelde emissiebronnen

Sector	Bijkomende kost (k€ per jaar)	Aandeel (%)
elektriciteit	4.847	24,20%
zelfproducenten	1.111	5,55%
raffinaderijen	2.016	10,06%
ijzer en staal	3.431	17,13%
coatings	172	0,86%
chemie	5.082	25,37%
kleiverwerkende nijverheid	270	1,35%
non ferro	297	1,48%
automobielnijverheid	73	0,36%
grafische nijverheid	6	0,03%
intensieve veehouderij	75	0,37%
glasnijverheid	389	1,94%
glastuinbouw	944	4,71%
afvalverbranding	437	2,18%
papier	94	0,47%
textiel	42	0,21%
voeding	199	0,99%
productie plantaardige oliën	45	0,23%
overige	500	2,50%
stookinstallaties < 20 MW	0	0%
collectieve registratie	0	0%
gebouwenverwarming	0	0%
TOTAAL	20.032	100%

4.4 Absoluut gemaakte relatieve drempel

Eén van de opties die beschreven wordt in de nota '*NO_x-emissieheffing: beleidskeuzes*' (LNE en Arcadis, juni 2008) is een heffing met een 'absoluut gemaakte relatieve drempel'. Dit wil zeggen dat voor elke installatie een bepaald percentage van de emissies in een vooropgesteld basisjaar vrijgesteld wordt van de NO_x-heffing.

Onder deze modaliteiten kan het zijn dat bedrijven voor niet-optimale oplossingen kiezen. Dergelijk probleem doet zich voor indien reductietechnieken kunnen ingezet worden die de NO_x-emissies verder reduceren dan de vooropgestelde vrijstellingsdrempel en met een marginale reductiekost die lager is dan de NO_x-heffing. We illustreren dit aan de hand van een voorbeeld.

Voorbeeld

Emissies basisjaar: 100 ton
Vrijstelling: 80% (of drempel: 80 ton)
Heffing: 6 euro per kg

Reductietechniek 1: mogelijke reductie 50 ton, marginale kost: 3 euro per kg, dus totale kost: 150 000 euro.

Reductietechniek 2: mogelijke reductie 20 ton, marginale kost: 5 euro per kg, dus totale kost: 100 000 euro.

Aangezien de te vermijden heffingskost door reducties voor beide technieken dezelfde is (120.000 euro of 600 euro per ton x 20 ton) kiest het bedrijf niet voor techniek 1 (met de laagste marginale kost), maar voor techniek 2 (met de laagste totale kost).

4.4.1 Vrijstellingsdrempel: 10% NO_x-emissies installatieniveau

Uit Tabel 2 kan afgeleid worden dat een vrijstellingsdrempel van meer dan 10% van de NO_x-emissies op installatieniveau ertoe kan leiden dat voor niet-optimale oplossingen gekozen wordt. Selectieve katalytische reductie (SCR) kan immers een reductierendement hebben van 90%, zodat bij een vrijstellingsdrempel van meer dan 10% de keuze voor deze techniek in het gedrang kan komen. Als je de vrijstelling op installatieniveau beperkt tot minder dan 10% zal er geen verstoring zijn naar keuze van technieken.

Hierbij moet weliswaar opgemerkt worden dat bij een eenvoudige NO_x-heffing van 2,75 euro per kg NO_x geen (bijkomende) investering in selectieve katalytische reductie (SCR) gebeurt door de industriële emissiebronnen (ten opzichte van het basisscenario). Binnen de elektriciteitssector wordt onder invloed van de heffing (bovenop de MBO) wel geïnvesteerd in SCR (Rodenhuize 4). Deze SCR heeft een rendement van 80%.

Wel kan het zijn dat reeds in het basisscenario (onder invloed van MBO of VLAREM-emissiegrenswaarden) in een SCR geïnvesteerd wordt en dat onder invloed van de NO_x-heffing de operationele kosten van deze SCR toenemen. Het MKM kan immers kiezen voor de implementatie van een SCR en deze niet volledig inzetten (zodat bv. net voldaan is aan de doelstellingen van MBO, bubbel of VLAREM-emissiegrenswaarden). Door het opleggen van de NO_x-heffing kan het in de optimale oplossing nodig zijn de SCR voor de volledige 100% in te zetten, de operationele kosten zullen dan toenemen. Indien er een drempel zou toegepast worden, zou afgeweken kunnen worden van de optimale oplossing. Om de bijkomende operationele kosten te drukken zal de reductie beperkt worden tot het drempelniveau.

Er zijn twee industriële bedrijven waarvoor reeds in het basisscenario voor SCR (rendement: 90%) gekozen wordt. Onder invloed van de NO_x-heffing wordt de inzet van deze SCR-technieken verhoogd (toename operationele kosten). Deze SCR-technieken vertegenwoordigen een reductie van 190 ton of een aandeel van 4% in de totale emissiereductie van 4,5 kton. In geval van vrijstelling moet het heffingstarief toenemen om te kunnen voldoen aan het NEC-plafond. Daarnaast zijn er ook nog twee elektriciteitscentrales die in het basisscenario investeren in SCR. Deze technieken vertegenwoordigen een aandeel van 405 ton of 9% in de totale emissiereductie van 4,5 kton. Het heffingstarief moet verhoogd worden tot ca. 3,3 euro per kg NO_x om het totaal 'verlies' aan reductie-inspanningen (595 ton) op te vangen.

4.4.2 Rodenhuize 4: selectieve katalytische reductie

De 'sluiting' van Rodenhuize 4 is in het MKM opgenomen vanaf 2015. In 2010 wordt reeds een daling van de capaciteit van deze centrale in rekening gebracht en vanaf 2015 wordt deze capaciteit niet meer benut. In 2010 wordt geïnvesteerd in de Knippegroen-centrale waarvoor Rodenhuize 4 als back-up zal ingezet worden.

Omdat de berekeningen in het kader van de NO_x-heffing betrekking hebben op het tijdsinterval 2000 -2020, houdt het model, wat de inzet van de SCR betreft, rekening met het feit dat Rodenhuize 4 uit dienst genomen wordt vanaf 2015. Dit wil zeggen dat (vaste en variabele) operationele kosten en brandstofkosten in rekening gebracht worden voor vijf jaar (2010 – 2015). Echter, de beslissing om al dan niet te investeren in SCR is onafhankelijk van de sluiting van Rodenhuize 4.

Uit de kostenefficiënte afweging tussen de sectoren komt als resultaat dat in 2010 geïnvesteerd wordt in SCR op Rodenhuize 4. Bedrijfseconomisch gezien zal het weinig waarschijnlijk zijn dat er nog geïnvesteerd wordt in geval van sluiting in 2015.

Om de gevoeligheid van de modelresultaten na te gaan, hebben we het lineaire heffingstarief bepaald waarbij de mogelijkheid tot bijkomende investering in reductie-opties (zowel SCR als Low NO_x brander) op Rodenhuize 4 uitgesloten wordt. Het feit dat de investering in SCR niet meer als reductieoptie wordt meegenomen, heeft geen effect op de NO_x-emissies in het referentiescenario (62,7 kton) aangezien enkel in SCR op Rodenhuize 4 geïnvesteerd wordt onder invloed van de heffing.

→ **Verdeling reductie-inspanningen zonder maatregelen Rodenhuize 4**

Bij een heffing van 4,4 euro per kg NO_x, worden de emissies gereduceerd tot 57.530 ton NO_x. Bij een heffing van 4,5 euro per kg NO_x worden de emissies gereduceerd tot 57.454 ton NO_x. Bij een heffing van 4,35 euro per kg NO_x worden de emissies gereduceerd tot 59.009 ton NO_x.

Dit wil zeggen dat bij een heffing van 4,4 euro per kg NO_x ca. 770 ton NO_x meer wordt gereduceerd dan strikt nodig is om te voldoen aan het NEC-plafond. Deze overschrijding kan opnieuw verklaard worden door de marginale kostencurve voor NO_x die een discontinu verloop kent. In deze simulatie wordt ervan uitgegaan dat bij een heffing van 4,4 euro per kg NO_x de emissies maximaal gereduceerd worden.

Tabel 9: Reductieinspanningen (in ton en %) en NO_x-emissies in 2010 (in ton)

Sector	Reductie (ton)	Reductie basisscenario (%)	toV	Restemissies (ton)
glasnijverheid	-546		-41%	791
ijzer en staal	-2.710		-39%	4.172
papier	-66		-26%	188
automobielnijverheid	-46		-22%	158
productie plantaardige oliën	-32		-16%	165
chemie	-1.154		-10%	10.576
raffinaderijen	-446		-10%	4.078
voeding	-45		-7%	606
overige	-49		-5%	1.030
non ferro	-29		-5%	597
afvalverbranding	-31		-3%	873
coatings	-9		-2%	392
textiel	0		0%	165
elektriciteit	0		0%	12.500
kleiverwerkende nijverheid	0		0%	544
grafische nijverheid	0		0%	26
intensieve veehouderij	0		0%	149
glastuinbouw	0		0%	1889
zelfproducenten	0		0%	2.222
collectieve registratie	0		0%	2.653
gebouwenverwarming	0		0%	13.754
TOTAAL	-5.163			57.530

Alhoewel de resultaten in Tabel 9 niet in strikte zin kunnen vergeleken worden met de resultaten in Tabel 4 (omwille van het verschil in totale reductie die gerealiseerd wordt), kan toch gesteld worden dat er een verschuiving is van de reductieinspanningen van de elektriciteitssector naar de glasnijverheid en ijzer en staal sector.

Het aandeel van voornoemde sectoren in de totale reductieinspanning (zonder maatregelen voor Rodenhuize 4) is respectievelijk 52% en 11%. In volgende tabel wordt het aandeel van de verschillende sectoren in de totale reductie-inspanningen opgelijst voor de situatie met en zonder maatregelen voor Rodenhuize 4.

Tabel 10: Aandeel sectoren in totale reductie-inspanningen (in %)

Sector	Aandeel reductie (%)	in met	Aandeel reductie (%)	in zonder
elektriciteit		61,9%		0%
zelfproducenten		0%		0%
raffinaderijen		9,8%		8,6%
ijzer en staal		0,4%		52,5%
coatings		0,1%		0,2%
chemie		19,6%		22,3%
kleiverwerkende nijverheid		0%		0%
non ferro		0,6%		0,6%
automobielnijverheid		0,8%		0,9%
grafische nijverheid		0%		0%
intensieve veehouderij		0%		0%
glasnijverheid		1,9%		10,6%
glastuinbouw		0%		0%
afvalverbranding		0,7%		0,6%
papier		1,5%		1,3%
textiel		0%		0%
voeding		1,0%		0,9%
productie plantaardige oliën		0,7%		0,6%
overige		1,1%		1,0%
collectieve registratie		0%		0%
gebouwenverwarming		0%		0%

→ **Verdeling kosten zonder maatregelen Rodenhuize 4**

De totale jaarlijkse kosten om een reductie van 5.163 ton te realiseren bedragen ca. 190 miljoen euro. In vergelijking met het heffingstarief van 2,75 euro per kg NO_x, nemen de totale jaarlijkse kosten toe met 60%. De jaarlijkse heffing neemt toe met 58%, terwijl de jaarlijkse reductiekost met 134%. De bijkomende reductie die gerealiseerd wordt, is eerder beperkt (635 ton of 14%). Bijgevolg kan gesteld worden dat de bepaling van het heffingstarief bijzonder gevoelig is voor de veronderstellingen die gemaakt worden met betrekking tot het reductiepotentieel voor NO_x van Rodenhuize 4.

Wat de verdeling van de totale jaarlijkse kosten over de sectoren betreft, zijn de conclusies gelijkaardig als bij een heffingstarief van 2,75 euro per kg NO_x. De sectoren die een aandeel in de totale jaarlijkse kosten vertegenwoordigen dat groter is dan 10% zijn: centrale elektriciteitproductie (29%), scheikundige nijverheid (25%), ijzer en staal (13%) en raffinaderijen (10%). Voor de overige sectoren is het aandeel kleiner dan 10%.

De heffing die de bedrijven moeten betalen vertegenwoordigt een aandeel van ca. 95% (181 miljoen euro) in de totale kosten. Voor elke sector kan opnieuw gesteld worden dat de heffing het grootste aandeel in de totale kosten vertegenwoordigt (> 73%).

Tabel 11: Totale jaarlijkse kosten eenvoudige NO_x-heffing (in k€)

Sector	Heffing (k€ per jaar)	Reductie (k€ per jaar)	Totaal (k€ per jaar)	%
elektriciteit	55.000	0	55.000	29,0%
zelfproducenten	9.778	0	9.778	5,2%
raffinaderijen	17.945	429,12	18.374	9,7%
ijzer en staal	18.356	5866,02	24.222	12,8%
coatings	1.727	1,73	1.739	0,9%
chemie	46.534	1.153,32	47.687	25,1%
kleiverwerkende nijverheid	2.396	0	2.396	1,3%
non ferro	2.628	21,10	2.649	1,4%
automobielnijverheid	696	31,52	727	0,4%
grafische nijverheid	116	0	116	0,1%
intensieve veehouderij	657	0	657	0,3%
glasnijverheid	3.480	1.306,31	4.787	2,5%
glastuinbouw	8.309	0	8.309	4,4%
afvalverbranding	3.843	13,36	3.856	2,0%
papier	825	8,42	834	0,4%
textiel	726	0,11	727	0,4%
voeding	2.665	37,63	2.702	1,4%
productie plantaardige oliën	728	6,10	734	0,4%
overige	4.532	5,47	4.538	2,4%
collectieve registratie	0	0	0	0%
gebouwenverwarming	0	0	0	0%
TOTAAL	180.942	8.890	189.832	100%

HOOFDSTUK 5 HEFFING MET TERUGSLUIZING

Met het MKM werd het tarief van een heffing bepaald om in 2010 aan het NEC-plafond van NO_x te voldoen i.e. 58,3 kton. De inkomsten van de heffing werden gebruikt om (een deel van) de investeringskosten van NO_x-reductietechnieken te subsidiëren. Het subsidiepercentage is gelijk aan 50%, 60% of 70% afhankelijk van de grootte van de onderneming.

5.1 Overzicht resultaten

Met een NO_x-heffing van 1,9 euro per kg NO_x worden de emissies gereduceerd tot 58.272 ton. Bij een heffing van 1,8 euro per kg NO_x worden de emissies gereduceerd tot 58.328 ton: een daling van het tarief met 0,1 euro per kg NO_x doet de emissies toenemen met 0,1% of 57 ton NO_x. Bij een heffing van 2 euro per kg NO_x worden de emissies gereduceerd tot 59.097 ton: een toename van het tarief met 0,1 euro per kg NO_x doet de emissies dalen met 0,3% of 175 ton.

Bij een heffingstarief van 1,9 euro per kg worden de NO_x-emissies gereduceerd met 4.424 ton, waarvan de elektriciteitssector (centrale productie) 62% van de inspanningen voor zijn rekening neemt. De scheikundige nijverheid en de raffinaderijen vertegenwoordigen een aandeel van respectievelijk 21% en 8%. Het aandeel van de resterende sectoren is < 2%.

In volgende tabel wordt per sector een overzicht gegeven van de reductieinspanningen (in ton en in % ten opzichte van de emissies in 2010 in het referentiescenario) en de restemissies in 2010 (in ton).

Tabel 12: Reductieinspanningen (in ton en %) en restemissies 2010 (in ton)

Sector	Reductie (ton)	Reductie referentiescenario (%)	tov	Restemissies (ton)
papier	-66		-26,1%	188
elektriciteit	-2.728		-21,8%	9.772
automobielnijverheid	-42		-20,6%	162
productie plantaardige oliën	-32		-16,2%	165
chemie	-929		-7,9%	10.798
raffinaderijen	-357		-7,9%	4.168
voeding	-45		-6,9%	606
glasnijverheid	-84		-6,3%	1.253
overige	-49		-4,6%	1.030
non ferro	-27		-4,3%	599
afvalverbranding	-31		-3,4%	873
coatings	-9		-2,3%	392
ijzer en staal	-24		-0,3%	6.863
kleiverwerkende nijverheid	0		0%	544
grafische nijverheid	0		0%	26
intensieve veehouderij	0		0%	149
glastuinbouw	0		0%	1.889
textiel	0		0%	165
zelfproducenten	0		0%	2.222
collectieve registratie	0		0%	2.653
gebouwenverwarming	0		0%	13.754
TOTAAL	-4.424			58.271

De totale jaarlijkse kost (reductie⁴ en heffing) voor de bedrijven bedraagt ca. 83 miljoen euro. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de uitgekeerde subsidies reeds in mindering gebracht zijn van de jaarlijkse reductiekosten. Volgende sectoren vertegenwoordigen een aandeel van 10% of meer in deze kost: scheikundige nijverheid (26%), elektriciteitssector (25%), ijzer en staal (16%) en raffinaderijen (10%).

⁴ De jaarlijkse reductiekost omvat zowel de jaarlijkse kapitaalkosten (8%, 15 jaar) (ca. 2 mio euro per jaar) en operationele kosten van (reductie)technieken als de opbrengsten van groene stroomcertificaten (ten opzichte van het basisscenario). Het totale éénmalige investeringsbedrag is gelijk aan 14 mio euro. De subsidie is in mindering gebracht van dit investeringsbedrag.

De heffing die de bedrijven moeten betalen vertegenwoordigt een aandeel van ca. 96% (79,5 miljoen euro) in de totale kosten. Voor elke sector kan gesteld worden dat de heffing het grootste aandeel in de totale kosten vertegenwoordigt (> 91%).

Tabel 13: Overzicht totale jaarlijkse kosten eenvoudige NO_x-heffing (in keuro per jaar)

Sector	Heffing (k€ per jaar)	Reductie (k€ per jaar)	Totaal (k€ per jaar)	%
elektriciteit	18.566	1.744,30	20.311	24,5%
zelfproducenten	4.223	0	4.223	5,1%
raffinaderijen	7.918	105,58	8.024	9,7%
ijzer en staal	13.040	0,03	13.040	15,7%
coatings	746	5,86	752	0,9%
chemie	20.515	1.310,73	21.826	26,4%
kleiverwerkende nijverheid	1.034	0	1.034	1,2%
non ferro	1.139	7,43	1.146	1,4%
automobielnijverheid	307	17,31	325	0,4%
grafische nijverheid	50	0	50	0,1%
intensieve veehouderij	284	0	284	0,3%
glasnijverheid	2.381	22,16	2.403	2,9%
glastuinbouw	3.588	0	3.588	4,3%
afvalverbranding	1.660	6,72	1.666	2,0%
papier	356	4,21	361	0,4%
textiel	314	0	314	0,4%
voeding	1.151	18,83	1.170	1,4%
productie plantaardige oliën	314	3,05	317	0,4%
overige	1.957	2,74	1.960	2,4%
collectieve registratie	0	0	0	0%
gebouwenverwarming	0	0	0	0%
TOTAAL	79.543	3.249	82.792	100%

Indien een bedrijf investeert in een NO_x-reductietechniek, wordt er een subsidie uitbetaald als een percentage van het investeringsbedrag. Afhankelijk van de grootte van de onderneming kan dit steunpercentage 50%, 60% of 70% zijn. De inkomsten uit de heffing (79,5 miljoen euro per jaar) zijn ruim voldoende om de uitgekeerde subsidies (2,2 miljoen euro per jaar of 19 mio euro éénmalig) te financieren.

In Tabel 11 wordt per subsector een overzicht gegeven van de uitgekeerde subsidies. De elektriciteitssector en scheikundige nijverheid krijgen het grootste deel van de subsidies uitgekeerd, respectievelijk 82% en 10%. Met uitzondering van de raffinaderijen (5%), vertegenwoordigen de overige sectoren een aandeel < 1% in het uitgekeerde subsidiebedrag.

Tabel 14: Overzicht subsidie per subsector (keuro per jaar)

Sector	Subsidie (k€ per jaar)
elektriciteit	1.767
zelfproducenten	0
raffinaderijen	105
ijzer en staal	0
coatings	6
chemie	216
kleiverwerkende nijverheid	0
non ferro	7
automobielnijverheid	9
grafische nijverheid	0
intensieve veehouderij	0
glasnijverheid	16
glastuinbouw	0
afvalverbranding	7
papier	4
textiel	0
voeding	19
productie plantaardige oliën	3
overige	3
collectieve registratie	0
gebouwenverwarming	0
TOTAAL	2.162

5.2 Geen reductieinspanningen

Naar analogie met de eenvoudige NO_x-heffing, zijn er een aantal (sub)sectoren die enkel heffing betalen en geen bijkomende reductieinspanningen leveren onder invloed van de NO_x-heffing, namelijk (Tabel 13):

- kleiverwerkende nijverheid,
- grafische nijverheid,
- intensieve veehouderij,
- glastuinbouw,
- textielverwerkende nijverheid,
- zelfproducenten.

Deze sectoren leveren geen bijkomende reductieinspanningen omdat (a) de marginale reductiekost (incl. brandstofomschakeling) hoger is dan de NO_x-heffing (bv. glastuinbouw, kleiverwerkende nijverheid, textielverwerkende nijverheid) en/of (b) er geen NO_x-reductietechnieken gedefinieerd zijn in het MKM (bv. zelfproducenten, intensieve veehouderij, grafische nijverheid).

Het enige effect dat deze vrijstelling heeft, is een vermindering van de totale heffingsontvangsten met 9.493 keuro per jaar (12%).

5.3 Absoluut gemaakte relatieve drempel

5.3.1 Vrijstellingsdrempel: 10% NO_x-emissies installatieniveau

Zoals reeds aangegeven, kan een vrijstellingsdrempel van meer dan 10% van de NO_x-emissies op installatieniveau ertoe leiden dat voor niet-optimale oplossingen gekozen wordt. Als je de vrijstelling op installatieniveau beperkt tot minder dan 10% zal er geen verstoring zijn naar keuze van technieken.

Bij een NO_x-heffing met terugsluizing van 1,9 euro per kg NO_x investeert één industriële emissiebron (bijkomend) in selectieve katalytische reductie (SCR) (rendement: 90%). Met deze techniek wordt een emissiereductie van 119 ton gerealiseerd (3% totale emissiereductie). Dezelfde elektriciteitscentrale als bij de lineaire heffing (Rodenhuize 4) investeert in SCR.

Wel kan het zijn dat reeds in het referentiescenario in SCR geïnvesteerd wordt en dat onder invloed van de NO_x-heffing met terugsluizing de operationele kosten van deze SCR toenemen. Het gaat hier om dezelfde industriële bedrijven als bij de lineaire heffing. De SCR-technieken vertegenwoordigen een reductie van 190 ton of een aandeel van 4% in de totale emissiereductie van 4,4 kton. Daarnaast zijn er ook nog twee elektriciteitscentrales die in het referentiescenario investeren in SCR. Deze technieken vertegenwoordigen een aandeel van 405 ton of 9% in de totale emissiereductie van 4,4 kton. Het heffingstarief moet verhoogd worden tot ca. 2,05 euro per kg NO_x om het totaal 'verlies' aan reductie-inspanningen (595 ton) op te vangen.

5.3.2 Rodenhuize 4: selectieve katalytische reductie

Uit de kostenefficiënte afweging tussen de sectoren komt als resultaat dat in 2010 geïnvesteerd wordt in een SCR op Rodenhuize 4. Zoals reeds eerder aangegeven zal het bedrijfseconomisch weinig waarschijnlijk zijn dat er nog geïnvesteerd wordt in SCR in geval van sluiting in 2015. Om de gevoeligheid van de modelresultaten na te gaan, hebben we het heffingstarief (met terugsluizing) bepaald waarbij de mogelijkheid tot bijkomende investering in reductieopties (zowel SCR als Low NO_x brander) uitgesloten wordt.

→ **Verdeling reductieinspanningen zonder maatregelen Rodenhuize 4**

Bij een heffing van 2,2 euro per kg NO_x, worden de emissies gereduceerd tot 58.181 ton NO_x. Bij een heffing van 2,3 euro per kg NO_x worden de emissies gereduceerd tot 58.131 ton NO_x. Bij een heffing van 2,1 euro per kg NO_x worden de emissies gereduceerd tot 59.631 ton NO_x.

Dit wil zeggen dat bij een heffing van 2,2 euro per kg NO_x ca. 119 ton NO_x meer wordt gereduceerd dan strikt nodig is om te voldoen aan het NEC-plafond. Deze overschrijding kan opnieuw verklaard worden door de marginale kostencurve voor NO_x die een discontinu verloop kent. In deze simulatie wordt ervan uitgegaan dat bij een heffing van 2,2 euro per kg NO_x de emissies maximaal gereduceerd worden.

Tabel 15: Reductieinspanningen (in ton en %) en NO_x-emissies in 2010 (in ton)

Sector	Reductie (ton)	Reductie basisscenario (%)	toV	Restemissies (ton)
ijzer en staal	-2.715		-39%	4.172
papier	-66		-26%	188
automobielenijverheid	-46		-22%	158
productie plantaardige oliën	-32		-16%	165
chemie	-1.053		-9%	10.674
raffinaderijen	-357		-8%	4.168
voeding	-45		-7%	606
glasnijverheid	-84		-6%	1.253
non ferro	-27		-4%	599
afvalverbranding	-31		-3%	873
coatings	-9		-2%	392
overige	-49		-1%	1.030
textiel	0		0%	165
Elektriciteit	0		0%	12.500
kleiverwerkende nijverheid	0		0%	544
grafische nijverheid	0		0%	26
intensieve veehouderij	0		0%	149
glastuinbouw	0		0%	1.889
zelfproducenten	0		0%	2.222
collectieve registratie	0		0%	2.653
gebouwenverwarming	0		0%	13.754
TOTAAL	-4.514			58.181

Door de inzet van maatregelen in Rodenhuize 4 uit te sluiten, is er een verschuiving van de reductieinspanningen van de elektriciteitssector naar hoofdzakelijk de ijzer en staal sector en de scheikundige nijverheid. Het aandeel van voornoemde sectoren in de totale reductieinspanning (zonder maatregelen voor Rodenhuize 4) is respectievelijk 60% en 23%.

In volgende tabel wordt het aandeel van de verschillende sectoren in de totale reductieinspanningen opgelijst voor de situatie met en zonder maatregelen voor Rodenhuize 4.

Tabel 16: Aandeel sectoren in totale reductie-inspanningen (in %)

Sector	Aandeel reductie (%)	in met	Aandeel reductie (%)	in zonder
elektriciteit		61,6%		0%
zelfproducenten		0%		0%
raffinaderijen		8,1%		7,9%
ijzer en staal		0,5%		60,1%
coatings		0,2%		0,2%
chemie		21,0%		23,3%
kleiverwerkende nijverheid		0%		0%
non ferro		0,6%		0,6%
automobielenijverheid		0,9%		1,0%
grafische nijverheid		0%		0%
intensieve veehouderij		0%		0%
glasnijverheid		1,9%		1,9%
glastuinbouw		0%		0%
afvalverbranding		0,7%		0,7%
papier		1,5%		1,5%
textiel		0%		0%
voeding		1,0%		1,0%
productie plantaardige oliën		0,7%		0,7%
overige		1,1%		1,1%
collectieve registratie		0%		0%
gebouwenverwarming		0%		0%

→ **Verdeling kosten zonder maatregelen Rodenhuize 4**

De totale jaarlijkse kosten om een reductie van 4.514 ton te realiseren bedragen ca. 96 miljoen euro. In vergelijking met het heffingstarief van 1,9 euro per kg NO_x, nemen de totale jaarlijkse kosten toe met 16%. De jaarlijkse heffing en de jaarlijkse reductiekost nemen eveneens toe met 16%. De bijkomende reductie die gerealiseerd wordt is beperkt namelijk 91 ton of 2%.

Wat de verdeling van de totale jaarlijkse kosten over de sectoren betreft, zijn de conclusies gelijkaardig als bij een heffingstarief van 1,9 euro per kg NO_x. De sectoren die een aandeel in de totale jaarlijkse kosten vertegenwoordigen dat groter is dan 10% zijn: centrale elektriciteitsproductie (29%), scheikundige nijverheid (23%), ijzer en staal (13%) en raffinaderijen (10%).

De heffing die de bedrijven moeten betalen vertegenwoordigt een aandeel van ca. 96% (92 miljoen euro) in de totale kosten. Voor elke sector kan opnieuw gesteld worden dat de heffing het grootste aandeel in de totale kosten vertegenwoordigt (> 76%).

Tabel 17: Totale jaarlijkse kosten eenvoudige NO_x-heffing (in k€)

Sector	Heffing (k€ per jaar)	Reductie (k€ per jaar)	Totaal (k€ per jaar)	%
elektriciteit	27.500	0	27.500	28,7%
zelfproducenten	4.889	0	4.889	5,1%
raffinaderijen	9.169	105,6	9.274	9,7%
ijzer en staal	9.178	2.933,0	12.111	12,7%
coatings	863	5,9	869	0,9%
chemie	23.482	640,5	24.122	25,2%
kleiverwerkende nijverheid	1.198	0	1.198	1,3%
non ferro	1.319	7,4	1.326	1,4%
automobielnijverheid	348	19,9	368	0,4%
grafische nijverheid	58	0	58	0,1%
intensieve veehouderij	328	0	328	0,3%
glasnijverheid	2.757	22,2	2.779	2,9%
glastuinbouw	4.155	0	4.155	4,3%
afvalverbranding	1.922	6,7	1.928	2,0%
papier	413	4,2	417	0,4%
textiel	363	0,07	363	0,4%
voeding	1.332	18,83	1.351	1,4%
productie plantaardige oliën	364	3,1	367	0,4%
overige	2.266	2,7	2.269	2,4%
collectieve registratie	0	0	0	0%
gebouwenverwarming	0	0	0	0%
TOTAAL	91.903	3.770	95.673	100%

Indien een bedrijf investeert in een NO_x-reductietechniek, wordt er een subsidie uitbetaald als een percentage van het investeringsbedrag. Afhankelijk van de grootte van de onderneming kan dit steunpercentage 50%, 60% of 70% zijn. In volgende tabel wordt per subsector een overzicht gegeven van de uitgekeerde subsidies. De ijzer en staal sector krijgt het grootste deel van de subsidies uitgekeerd, namelijk 86%. Met uitzondering van de scheikundige nijverheid (8%) en de raffinaderijen (3%), vertegenwoordigen de overige sectoren een aandeel < 1% in het uitgekeerde subsidiebedrag. De inkomsten uit de heffing (ca. 92 miljoen euro) zijn ruim voldoende om de uitgekeerde subsidies (ca. 3 miljoen euro) te financieren.

Tabel 18: Overzicht subsidie per subsector (keuro per jaar)

<i>Sector</i>	<i>Subsidie (k€ per jaar)</i>
elektriciteit	0
zelfproducenten	0
raffinaderijen	105
ijzer en staal	2.792
coatings	6
chemie	256
kleiverwerkende nijverheid	0
non ferro	7
automobielnijverheid	12
grafische nijverheid	0
intensieve veehouderij	0
glasnijverheid	16
glastuinbouw	0
afvalverbranding	7
papier	4
textiel	0
voeding	19
productie plantaardige oliën	3
overige	3
collectieve registratie	0
gebouwenverwarming	0
TOTAAL	3.230

HOOFDSTUK 6 CONCLUSIES

Op basis van de berekeningen die met het MKM uitgevoerd werden, kan gesteld worden dat terugsluizing van de heffingsinkomsten een relevante impact heeft op de hoogte van het heffingstarief en de totale jaarlijkse kosten die de (sub)sectoren moeten dragen.

Het heffingstarief wordt gereduceerd van 2,75 euro per kg NO_x naar 1,9 euro per kg NO_x. Dit houdt een reductie van jaarlijkse heffingsinkomsten in met 35 miljoen euro of 31%. Volgende tabel geeft een overzicht per (sub)sector van het verschil in totale jaarlijkse kosten tussen een NO_x-heffing met en zonder terugsluizing. De totale kosten worden met 30% gereduceerd en voor de verschillende subsectoren kan deze reductie variëren tussen 28% en 32%.

Tabel 19: Vergelijking totale jaarlijkse kosten NO_x-heffing zonder en met terugsluizing

Sector	Zonder terugsluizing (k€ per jaar)	Met terugsluizing (k€ per jaar)	%
elektriciteit	29.325	20.311	-31%
zelfproducenten	6.112	4.223	-31%
raffinaderijen	11.645	8.024	-31%
ijzer en staal	18.873	13.040	-31%
coatings	1.096	752	-31%
chemie	30.393	21.826	-28%
kleiverwerkende nijverheid	1.497	1.034	-31%
non ferro	1.663	1.146	-31%
automobielnijverheid	476	325	-32%
grafische nijverheid	73	50	-31%
intensieve veehouderij	411	284	-31%
glasnijverheid	3.485	2.403	-31%
glastuinbouw	5.193	3.588	-31%
afvalverbranding	2.415	1.666	-31%
papier	524	361	-31%
textiel	454	314	-31%
voeding	1.707	1.170	-31%
productie plantaardige oliën	461	317	-31%
overige	2.838	1.960	-31%
TOTAAL	118.641	82.792	-30%

Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat het toepassingsgebied van de NO_x-heffing verder beperkt kan worden met de (sub)sectoren die geen bijkomende reductieinspanningen leveren. Vrijstelling van de heffing voor de kleiverwerkende nijverheid, grafische nijverheid, glastuinbouw, intensieve veehouderij, textielverwerkende nijverheid en zelfproducenten heeft geen impact op de hoogte van de heffing maar doet wel de heffingsinkomsten dalen met 13 miljoen euro per jaar voor de lineaire heffing en met 9,5 miljoen euro per jaar voor de heffing met terugsluizing.

Een vrijstelling van industriële stookinstallaties met een vermogen < 5 MW heeft geen impact op het heffingstarief. Ook de impact op de totale jaarlijkse kosten is beperkt.

Indien industriële stookinstallaties met een vermogen < 20 MW uitgesloten worden van het toepassingsgebied van de heffing, is er wel een stijging van het heffingstarief nodig om het NEC-plafond te halen. In geval van de lineaire heffing is een tarief van 3,25 euro per kg NO_x voldoende om het verlies aan reductie-inspanningen op te vangen. Voor de stookinstallaties < 20 MW betekent de vrijstelling bij een heffingstarief van 2,75 euro per kg NO_x een besparing van de totale jaarlijkse kosten met 3.073 keuro. Deze besparing weegt niet op tegen de toename in totale jaarlijkse kosten voor de emissiebronnen die niet vrijgesteld zijn van het toepassingsgebied van de heffing. De totale kosten nemen toe met 20.032 keuro per jaar als gevolg van het hogere heffingstarief dat moet betaald worden op de restemissies en de bijkomende reductieinspanningen die moeten geleverd worden. Volgende sectoren vertegenwoordigen het grootste aandeel in de totale bijkomende kost: chemie (25%), centrale elektriciteitproductie (24%), ijzer en staal (17%) en raffinaderijen (10%).

In geval van een heffing met een absoluut gemaakte relatieve drempel kan een vrijstellingsdrempel van meer dan 10% van de NO_x-emissies op installatieniveau ertoe leiden dat voor niet-optimale oplossingen gekozen wordt. Dit probleem zou zich kunnen stellen voor installaties die (bijkomend) kunnen investeren in selectieve katalytische reductie. Hierbij moet weliswaar opgemerkt worden dat in geval van een lineaire heffing slechts door één installatie geïnvesteerd wordt in SCR; in geval van een heffing met terugsluizing wordt door twee installaties geïnvesteerd in SCR. Wel kan het zijn dat reeds in het referentiescenario in SCR geïnvesteerd wordt en dat onder invloed van de NO_x-heffing de operationele kosten van deze SCR toenemen. Ook hier gaat het in de modelberekeningen om een beperkt aantal installaties die een reductie van 595 ton NO_x voor zich nemen. Om het totaal 'verlies' aan reductie-inspanningen op te vangen, moet het heffingstarief verhoogd worden. Voor de lineaire heffing houdt dit een stijging in van 2,75 naar ca. 3,3 euro per kg NO_x. Het tarief van de heffing met terugsluizing moet verhoogd worden van 1,9 naar ca. 2,05 euro per kg NO_x.

Uit de kostenefficiënte afweging tussen de sectoren komt als resultaat dat in 2010 geïnvesteerd wordt in SCR op Rodenhuize 4. Echter, bedrijfseconomisch gezien zal het weinig waarschijnlijk zijn dat er nog geïnvesteerd wordt in geval van sluiting in 2015. Om de gevoeligheid van de modelresultaten na te gaan, werd het heffingstarief bepaald waarbij de mogelijkheid tot bijkomende investering in reductieopties (zowel SCR als Low NO_x brander) op Rodenhuize 4 uitgesloten wordt. We kunnen concluderen dat het tarief van de eenvoudige heffing bijzonder gevoelig is voor de veronderstellingen die gemaakt worden met betrekking tot Rodenhuize 4. Bij een lineair heffingstarief van 4,4 euro per kg NO_x nemen de totale jaarlijkse kosten toe met 60%, terwijl bij een heffingstarief met terugsluizing van 2,2 euro per kg NO_x deze kosten stijgen met 16%. Door de inzet van maatregelen in Rodenhuize 4 uit te sluiten, is er een verschuiving van de reductieinspanningen van de elektriciteitssector naar hoofdzakelijk de ijzer en staal sector en de scheikundige nijverheid.

LITERATUURLIJST

Callan S.J., Thomas, J., 2000. *Environmental Economics and Management – Theory, Policy and Applications*, second edition, Dryden Press, 2000.

Duerinck J., Briffaerts K., Vercalsteren A., Nijs W., De Vlieger I., Schrooten L., Huybrechts D., 2006. *Energie- en broeikasgasscenario's voor het Vlaamse Gewest – Business as usual scenario 2000 - 2020*, in opdracht van LNE, juni 2006.

Duerinck J., Aernouts K., Beheydt D., Briffaerts K., De Vlieger I., Renders N., Schoeters K., Schrooten L., Van Rompaey H., 2007. *Energie- en broeikasgasscenario's voor het Vlaamse Gewest – verkenning beleidsscenario's tot 2030*, in opdracht van LNE, april 2007.

Ecolas en VITO, 2005. *Opstellen en uitwerken van een methodologie voor een intersectorale afweging van de haalbaarheid en kostenefficiëntie van mogelijke maatregelen voor de reductie van diverse pollutemissies naar de lucht*, in opdracht van LNE, 2005.

Folmer H., Gabel H.L., 2000. *Principles of Environmental and Resources Economics*, second edition, Edward Elgar Publishing Limited, 2000.

Franckx L. et al., 2009. *Operationalisering van een emissieheffing op NO_x emissies naar de lucht met terugsluizing van de inkomsten*, Arcadis en LDR in opdracht van LNE, 2009.

Kolstad C.D., 2000. *Environmental Economics*, Oxford University Press, 2000.

LNE en Arcadis, 2008. *NO_x-emissieheffing: beleidskeuzes (versie 3)*, nota voor de stuurgroep in het kader van de studie 'Operationalisering van een emissieheffing op NO_x-emissies naar de lucht met terugsluizing van de inkomsten', juni 2008.

Lodewijks P., Meynaerts E., 2007. *Prognoses en scenario's voor luchtverontreinigende pollutanten*, VITO in opdracht van LNE, augustus 2007.

Loulou R., Goldstein G., Noble K., 2004. *Documentation for the Markal Family of Models*, ETSAP, oktober 2004.

Mariën, K., Duerinck J., Van Rompaey H., 2003. *Evaluatie van het reductiepotentieel voor diverse pollutemissies naar het compartiment lucht voor de ijzer- en staalindustrie in Vlaanderen*, VITO, januari 2003.

Meynaerts E., Lodewijks P., 2007. *Prognoses en scenario's voor luchtverontreinigende pollutanten – bijlage B: uitbreiding Milieukostenmodel voor Vlaanderen met TSP, PM10 en PM2.5*, VITO in opdracht van LNE, augustus 2007.