

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	1
LIJST MET FIGUREN.....	4
LIJST MET TABELLEN.....	5
LIJST MET KAARTEN	9
LIJST MET BIJLAGEN.....	10
10 DISCIPLINE LUCHT	11
10.1 AFBAKENING VAN HET STUDIEGEBIED	11
10.2 METHODOLOGIE	11
10.2.1 Algemeen.....	11
10.2.2 Significantiemarkering	12
10.2.3 Selectie van te onderzoeken parameters	14
10.3 LUCHTKWALITEIT REFERENTIESITUATIE	17
10.3.1 Immissiemeetnet.....	17
10.3.2 Immissiegrenswaarden (IGW)	19
10.3.3 SO ₂	21
10.3.4 NO _x	22

10.3.5	Stof.....	24
10.3.6	CO.....	27
10.3.7	Zware metalen	27
10.3.8	Dioxines	29
10.3.9	VOS	31
10.3.10	Verzurende depositie.....	33
10.3.11	Geur	36
10.4	GELEIDE EMISSIES REFERENTIESITUATIE	38
10.4.1	Algemeen.....	38
10.4.2	Brandstoftypes en brandstofsamenstelling.....	38
10.4.3	Overzicht relevante installaties	39
10.4.4	Emissieparameters vs. relevante installaties.....	44
10.4.5	Historiek van de emissiegegevens (jaarvrachten).....	48
10.4.6	Emissiegegevens 2007.....	51
10.4.7	Emissiegrenswaarden	56
10.4.7.1	SO ₂	57
10.4.7.2	NO _x	58
10.4.7.3	Stof.....	59
10.4.7.4	CO.....	60
10.4.7.5	Metaalemissies – Ni en V	61
10.4.7.6	Dioxines	61
10.4.7.7	Overzicht EGW	62
10.4.8	Emissiemeetverplichtingen en emissiebepalingsmethoden	63
10.4.8.1	SO ₂	63
10.4.8.2	NO _x	67
10.4.8.3	Stof.....	69
10.4.8.4	CO.....	71
10.4.8.5	Metaalemissies	72
10.4.8.6	Dioxines	72
10.4.8.7	Fakkels	73
10.4.9	Emissiegegevens 2007: toetsing aan de EGW	74
10.4.10	Emissiegegevens 2007: toetsing aan NEP-afspraken	75
10.4.11	Immissiemeetverplichtingen en beoordelingscriteria.....	78
10.5	NIET GELEIDE EMISSIES REFERENTIESITUATIE	79
10.5.1	Algemeen.....	79
10.5.2	Emissiegegevens.....	79
10.5.2.1	Tankemissies	80
10.5.2.2	Beladingsemisies	83
10.5.2.3	Fugatieve emissies	84
10.5.2.4	Secundaire emissies.....	85
10.5.2.5	Geur	86
10.6	IMMISSIES REFERENTIESITUATIE	87
10.6.1	Dispersiemodel en berekening specifieke immissiebijdrage van ESSO	87
10.6.2	SO ₂	87
10.6.3	NO _x	91
10.6.4	Fijn stof (PM ₁₀ en PM _{2,5}) en totaal stof	94
10.6.5	CO.....	97

10.6.6	NMVOS.....	98
10.6.7	Benzeen.....	99
10.6.8	Tolueen.....	102
10.6.9	Dioxines en furanen.....	103
10.6.10	Verzurende depositie en vermesting.....	105
10.6.11	PAK's.....	107
10.6.12	HCN.....	107
10.6.13	Geur.....	108
10.7	GELEIDE EMISSIES GEPLANDE SITUATIE.....	109
10.7.1	Algemeen.....	109
10.7.2	Emissiegegevens 2010: toetsing aan de EGW.....	113
10.7.3	Toetsing aan NEP-afspraken.....	114
10.8	NIET GELEIDE EMISSIES GEPLANDE SITUATIE	114
10.9	IMMISSIES GEPLANDE SITUATIE	115
10.9.1	SO ₂	115
10.9.2	NO _x	118
10.9.3	Fijn stof (PM ₁₀ en PM _{2,5}) en totaal stof.....	121
10.9.4	CO.....	125
10.9.5	NMVOS.....	126
10.9.6	Benzeen.....	127
10.9.7	Tolueen.....	127
10.9.8	Dioxines en furanen.....	128
10.9.9	Verzurende depositie en vermesting.....	129
10.9.10	PAK's.....	131
10.9.11	HCN.....	131
10.9.12	Geur.....	132
10.10	TOETSING AAN DE BBT (GELEIDE EN NIET-GELEIDE BRONNEN)	132
10.11	MILDERENDE MAATREGELEN	133
10.12	BESLUIT	135
10.13	VOORSTELLEN VOOR POSTEVALUATIE	136
10.14	LEEMTEN IN DE KENNIS.....	136

LIJST MET FIGUREN

Figuur 10.4.1: Evolutie van de SO ₂ emissies	48
Figuur 10.4.2: Evolutie van de NO _x emissies.....	48
Figuur 10.4.3: Evolutie van de PM emissies	49
Figuur 10.4.4: Evolutie van de Nikkelemisssies.....	49
Figuur 10.4.5: Evolutie van de Vanadiumemissies	50
Figuur 10.4.6: Evolutie van de CO emissies	50
Figuur 10.4.7: Evolutie van de CO ₂ emissies.....	51
Figuur 10.5.1: Evolutie van de VOS emissies.....	80

LIJST MET TABELLEN

Tabel 10.2.1: Significatiekader emissies van stationaire bronnen	13
Tabel 10.2.2: Emissievrachten in 2007 zoals gerapporteerd in het IMJV	14
Tabel 10.2.3: Parameters waarvoor aan twee of meer selectiecriteria uit het richtlijnenboek lucht wordt voldaan	16
Tabel 10.3.1: Overzicht BPF meetstations in de omgeving van ESSO Raffinaderij	17
Tabel 10.3.2: Overzicht overige VMM meetstations in de omgeving van ESSO Raffinaderij	18
Tabel 10.3.3: Stapsgewijze reductie van overschrijdingswaarde tot aan de grenswaarde	20
Tabel 10.3.4: MKN voor SO ₂	21
Tabel 10.3.5: Toetsing gemeten SO ₂ concentraties in de meetposten aan de MKN	22
Tabel 10.3.6: MKN voor NO ₂ en NO _x	23
Tabel 10.3.7: Toetsing gemeten NO ₂ concentraties in de meetposten aan de MKN	24
Tabel 10.3.8: MKN voor PM ₁₀	25
Tabel 10.3.9: Milieukwaliteitsnormen voor stofneerslag	25
Tabel 10.3.10: Toetsing gemeten PM ₁₀ concentraties in de meetposten aan de MKN	26
Tabel 10.3.11: Toetsing gemeten PM _{2,5} concentraties in de meetposten in het Antwerpse havengebied aan de MKN	27
Tabel 10.3.12: MKN voor CO	27
Tabel 10.3.13: Grens- en richtwaarden voor zware metalen	28
Tabel 10.3.14: Toetsing gemeten concentraties aan zware metalen aan grens- en richtwaarden	29
Tabel 10.3.15: Drempelwaarden voor de gemeten deposities van dioxines	30
Tabel 10.3.16: Beoordeling dioxinedepositiemetingen in Vlaanderen	30
Tabel 10.3.17: Depositie van dioxine (in pg TEQ/m ² .dag) in de omgeving van de raffinaderij	30
Tabel 10.3.18: MKN voor benzeen	31

Tabel 10.3.19: Vergelijking van de immissiemeetwaarden in de benzeen- en toluen stations van de VMM	32
Tabel 10.3.20: Vergelijking van de immissiemeetwaarden in de benzeen- en toluen stations van de gemeente Beveren	32
Tabel 10.3.21: Beleidsdoelstellingen, berekend met OPS o.b.v. emissiedoelstellingen uit NEC-richtlijn	35
Tabel 10.3.22: Streefwaarden voor verzurende depositie	35
Tabel 10.3.23: Totale depositie voor meetplaats Kapellen in 2007 per vegetatietype	36
Tabel 10.3.24: Aantal gehinderden door geur	37
Tabel 10.3.25: Aantal gehinderden door geur in de provincie Antwerpen per categorie	37
Tabel 10.4.1: Typische componenten stookoliesoorten	39
Tabel 10.4.2: Overzicht emissiebronnen van stookinstallaties (rookgassen) 2007	41
Tabel 10.4.3: Overzicht emissiebronnen van procesinstallaties (procesgassen) 2007	42
Tabel 10.4.4: Overzicht overige emissiebronnen 2007	43
Tabel 10.4.5: Overzicht van de relevante installaties voor emissies in 2007 per parameter	45
Tabel 10.4.6: Emissiemassastroom 2007 per parameter voor de verschillende emissiebronnen (ton/jaar)	52
Tabel 10.4.7: Emissiemassastroom 2007 per parameter voor de verschillende emissiebronnen (mg/Nm ³)	54
Tabel 10.4.8: Emissiemassastroom 2007 voor CO ₂	56
Tabel 10.4.9: Overzicht van de toepasselijke EGW in mg/Nm ³	62
Tabel 10.4.10: Principe emissiebepaling SO ₂ stookinstallaties	64
Tabel 10.4.11: Overzicht van toepasselijke standaardvoorwaarden en rookgasfactoren	65
Tabel 10.4.12: Principe emissiebepaling voor procesinstallaties	66
Tabel 10.4.13: Metingen ter controle van parameters voor berekening SO ₂ -emissies	66
Tabel 10.4.14: Principe emissiebepaling NO _x stookinstallaties	68
Tabel 10.4.15: Metingen ter controle van parameters voor berekening NO _x -emissies	69
Tabel 10.4.16: Principe emissiebepaling voor procesinstallaties	69
Tabel 10.4.17 Principe emissiebepaling voor stookinstallaties	71
Tabel 10.4.18 Principe emissiebepaling voor procesinstallaties	72
Tabel 10.4.19: Factoren voor berekening van de fakkelemisies	73
Tabel 10.4.20: Toetsing van de emissiegegevens 2007 (mg/Nm ³) aan de total bubble grenswaarden	74
Tabel 10.4.21: Toetsing van de emissiegegevens 2007 (mg/Nm ³) aan de EGW voor gasturbines	75
Tabel 10.4.22: Nationale emissieplafonds (NEP) voor België (kton)	76
Tabel 10.4.23: Emissiegrenswaarden voor raffinaderijen (<i>total bubble</i> mg/Nm ³)	78
Tabel 10.4.24: SO ₂ en NO _x emissie van de raffinaderijen in Vlaanderen (2006)	78
Tabel 10.5.1: Overzicht van de niet geleide emissies in 2007 (ton)	79
Tabel 10.5.2: Aantal tanks per type bij ESSO Raffinaderij	82
Tabel 10.5.3: Totale KWS analyse op de uitlaatgassen van de VRU's	83
Tabel 10.5.4: Beladingsemisies in 2007 van mobiele opslagtanks	84
Tabel 10.5.5: Initiële meetcampagne fugatieve emissies 2006-2007 bij ESSO Raffinaderij	85
Tabel 10.5.6: VOS emissies afkomstig van de WZI in 2007	86
Tabel 10.6.1: Pluimmaximum van SO ₂ in de referentiesituatie	88
Tabel 10.6.2: SO ₂ t.h.v. de VMM meetplaatsen in de referentiesituatie	89
Tabel 10.6.3: Maximale SO ₂ t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie	89
Tabel 10.6.4: Pluimmaximum van NO ₂ in de referentiesituatie	91
Tabel 10.6.5: NO ₂ t.h.v. de VMM meetplaatsen in de referentiesituatie	92

Tabel 10.6.6: Maximale NO ₂ t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie	92
Tabel 10.6.7: Pluimmaximum van stofbijdrage in de referentiesituatie	94
Tabel 10.6.8: Stofbijdrage t.h.v. de VMM meetplaatsen in de referentiesituatie	94
Tabel 10.6.9: Maximale stofbijdrage t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie	95
Tabel 10.6.10: Pluimmaximum van CO in de referentiesituatie	97
Tabel 10.6.11: Maximale CO t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie	98
Tabel 10.6.12: Pluimmaximum van NMVOS in de referentiesituatie	99
Tabel 10.6.13: Maximale NMVOS t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie	99
Tabel 10.6.14: Pluimmaximum van de benzeen IB in de referentiesituatie	100
Tabel 10.6.15: Benzeen IB t.h.v. de meetplaatsen in de referentiesituatie	100
Tabel 10.6.16: Maximale benzeen IB t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie	101
Tabel 10.6.17: Pluimmaximum van de toluen IB in de referentiesituatie	102
Tabel 10.6.18: Toluen IB t.h.v. de meetplaatsen in de referentiesituatie	102
Tabel 10.6.19: Maximale toluen IB t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie	103
Tabel 10.6.20: Pluimmaximum van de dioxines en furanen depositie in de referentiesituatie	104
Tabel 10.6.21: Dioxines en furanen depositie t.h.v. de VMM meetplaatsen in de referentiesituatie ..	104
Tabel 10.6.22: Maximale dioxines en furanen depositie t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie	104
Tabel 10.6.23: Pluimmaximum van de verzurende depositie bijdrage in de referentiesituatie	105
Tabel 10.6.24: Maximale verzurende depositie IB t.h.v. de speciale beschermingszones in de referentiesituatie	106
Tabel 10.6.25: Maximale vermestende depositie bijdrage t.h.v. de speciale beschermingszones in de referentiesituatie	106
Tabel 10.6.26: Maximale PAK IB (jaargemiddelde) t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie .	107
Tabel 10.6.27: Maximale HCN IB (jaargemiddelde) t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie.	108
Tabel 10.7.1: Toelichting bij wijzigingen in de emissiemassastroom per parameter	110
Tabel 10.7.2: Emissiemassastroom 2010 per parameter voor de verschillende emissiebronnen	111
Tabel 10.7.3: Toetsing van de emissiegegevens 2010 (mg/Nm ³) aan de total bubble grenswaarden (zonder WKK elektrisch)	113
Tabel 10.7.4: Toetsing van de emissiegegevens 2010 (mg/Nm ³) aan de <i>subbubble</i> grenswaarden (alle gemengde grote bestaande installaties zonde gasturbines)	113
Tabel 10.7.5: Toetsing van de emissiegegevens 2010 (mg/Nm ³) aan de gasturbine grenswaarden (COGEN 2)	113
Tabel 10.7.6: Toetsing van de emissiegegevens 2010 (mg/Nm ³) aan de gasturbine grenswaarden (COGEN 2) op basis van recente meetgegevens	114
Tabel 10.9.1: Pluimmaximum van SO ₂ in de geplande situatie	116
Tabel 10.9.2: SO ₂ t.h.v. de VMM meetplaatsen in de geplande situatie	116
Tabel 10.9.3: Maximale SO ₂ t.h.v. de woongebieden in de geplande situatie	117
Tabel 10.9.4: Pluimmaximum van NO ₂ in de geplande situatie	118
Tabel 10.9.5: NO ₂ t.h.v. de VMM meetplaatsen in de geplande situatie	119
Tabel 10.9.6: Maximale NO ₂ t.h.v. de woongebieden in de geplande situatie	119
Tabel 10.9.7: Pluimmaximum van stofbijdrage in de geplande situatie	121
Tabel 10.9.8: Stofbijdrage t.h.v. de VMM meetplaatsen in de geplande situatie	122
Tabel 10.9.9: Maximale stofbijdrage t.h.v. de woongebieden in de geplande situatie	122
Tabel 10.9.10: Pluimmaximum van CO in de geplande situatie	125
Tabel 10.9.11: Maximale CO t.h.v. de woongebieden in de geplande situatie	126
Tabel 10.9.12: Pluimmaximum van de verzurende depositie in de geplande situatie	129

Tabel 10.9.13: Maximale verzurende depositie t.h.v. de speciale beschermingszones in de geplande situatie	130
Tabel 10.9.14: Maximale vermestende depositie t.h.v. de speciale beschermingszones in de geplande situatie	130
Tabel 10.9.15: Maximale PAK IB (jaargemiddelde) t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie .	131
Tabel 10.9.16: Maximale HCN IB (jaargemiddelde) t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie.	132

LIJST MET KAARTEN

- Kaart 10.1.1 Studiegebied lucht
- Kaart 10.6.1 P99,7 van de SO₂-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.2 P99 van de SO₂-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.3 Gemiddelde van de SO₂-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.4 P98 van de NO₂-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.5 P99,8 van de NO₂-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.6 Jaargemiddelde NO₂-immissie-bijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.7 P90 van de PM₁₀-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.8 Jaargemiddelde PM₁₀-bijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.9 Jaargemiddelde stofdepositie-bijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.10 Gemiddelde dagelijkse maximum CO-bijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.11 P98 van de NMVOS-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.12 Gemiddelde NMVOS-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.13 P98 van de benzeen-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.14 Gemiddelde benzeen-immissie-bijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.15 Gemiddelde van de tolueen-immissiebijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.16 Gemiddelde dioxine-bijdrage van ESSO Raffinaderij (depositie)
- Kaart 10.6.17 Jaargemiddelde bijdrage van verzurende depositie van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.18 Jaargemiddelde bijdrage van vermestende depositie van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.19 Gemiddelde van de PAK-bijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.20 Gemiddelde van de HCN-bijdrage van ESSO Raffinaderij
- Kaart 10.6.21 P98 van de H₂S-bijdrage van ESSO Raffinaderij

LIJST MET BIJLAGEN

Bijlage 10.2.1.	Bemerkingen bij het significantiekader
Bijlage 10.5.1.	Tankemissies

10 DISCIPLINE LUCHT

10.1 Afbakening van het studiegebied

Het deeldomein lucht heeft betrekking op de atmosferische milieueffecten in de onderste luchtlagen van de troposfeer. Het studiegebied omvat de totaliteit van het gebied binnen dewelke de effecten van de atmosferische emissies zich kunnen voordoen. Er wordt voorgesteld om de effecten te beschouwen die het gevolg zijn van de totaliteit van geleide en niet-geleide emissies uit de vaste bronnen in de ESSO Raffinaderij. Aan de hand van dispersieberekeningen (zie verder) wordt nagegaan tot op welke afstand deze effecten zich zullen laten gevoelen.

Op basis van de kennis op het ogenblik van redactie van de kennisgeving kan aangenomen worden dat de relevante atmosferische effecten zich binnen een straal van maximaal 5 km rond de ESSO Raffinaderij voordoen. Deze perimeter zal dan ook het studiegebied afbakenen (zie kaart 7.1.1).

10.2 Methodologie

10.2.1 Algemeen

Voor de bepaling van de effecten van de atmosferische emissies van ESSO Raffinaderij Antwerpen op de luchtkwaliteit worden achtereenvolgens en systematisch onderzocht:

- Welke de kenmerken zijn van de atmosferische emissies van de raffinaderij in de bestaande situatie of referentiesituatie. Er wordt onderscheid gemaakt tussen geleide

emissies (via puntbronnen) en niet-geleide emissies (diffuse bronnen). Geur wordt als een bijzondere vorm van atmosferische (niet-geleide) verontreiniging beschouwd.

- Wat de huidige kwaliteitskenmerken zijn van de lucht in de omgeving van het bedrijf en op welke wijze deze door de atmosferische emissies van de raffinaderij wordt beïnvloed;
- In welke mate de samenstelling en/of hoeveelheid van de atmosferische emissie in de geplande situatie effectieve wijzigingen zal ondergaan ten opzichte van de bestaande situatie.
- In welke mate de bestaande én eventueel in de toekomst (te) voorziene remediërende installaties en systemen overeenstemmen met de Best Beschikbare Technieken.
- In hoeverre een wijziging van de luchtkwaliteit moet worden verwacht als gevolg van de verderzetting van de activiteiten, en in voorkomend geval welke milderende maatregelen moeten genomen worden. Ten behoeve van de impactbepaling, waarbij de toekomstige immissiebijdragen (IB) en resulterende immissiewaarden (IW) worden berekend, worden dispersieberekeningen uitgevoerd.

Uitgaande van al deze gegevens wordt een beoordeling gemaakt in de geplande situatie.

Rekening houdend met de bestaande en de geplande activiteiten worden als de belangrijkste parameters beschouwd: SO₂; NO_x, stof, CO (CO₂), Ni, V, KWS, NMVOS, dioxines en geur (met name H₂S). Er wordt gesteund op de emissiegegevens opgenomen in het IMJV over 2007.

Voor de immissiebepaling wordt het bi-Gaussiaans multi-source IFDM-dispersiemodel gebruikt (zie 10.6.1). Als significantiekader wordt het in het geactualiseerd Richtlijnenboek lucht (december 2006) voorgestelde kader gehanteerd. In het richtlijnenboek worden grenzen voorgesteld ($X > 1$, 3 of 5%). Om de werkbaarheid te verhogen werd afgeweken van het voorgestelde kader en werden deze grenzen weergegeven als intervallen. Dit heeft als gevolg dat een nieuwe klasse, 'geen aantoonbare impact' is toegevoegd. Daarnaast werd aan ieder klasse ook een score toebedeeld. De begrenzings uit het richtlijnenboek worden wel aangehouden.

10.2.2 Significantiëkader

Naast een beoordeling aan de hand van dit significantiekader gebeurt ook een toetsing ten aanzien van verschillende wettelijke en wetenschappelijke normen:

- de wettelijke huidige of toekomstige emissie en immissienormen;
- Indien geen wettelijke normen werden geformuleerd een wetenschappelijke advieswaarde
- t.o.v. de beste beschikbare technologie.

Tabel 10.2.1: Significantiekader emissies van stationaire bronnen

Omschrijving	Toekenning bij disc. lucht	Score
Geen aantoonbare impact	De berekende IW bedraagt tussen 0 en 1% van de milieukwaliteitsnorm of richtwaarde	0
Beperkte bijdrage	De berekende IW bedraagt tussen 1 en 3% van de milieukwaliteitsnorm of richtwaarde	-1
Relevante bijdrage	De berekende IW bedraagt tussen 3 en 5% van de milieukwaliteitsnorm of richtwaarde	-2
Belangrijke bijdrage	De berekende IW bedraagt meer dan 5% van de milieukwaliteitsnorm of richtwaarde	-3

De resultaten van deze toetsing worden gekoppeld aan milderende maatregelen. Meer bepaald:

Geen aantoonbare impact

Onderzoek naar milderende maatregelen is minder dwingend. Er moet een onderzoek gebeuren naar milderende maatregelen bij 80% opvulling van de norm.

Voor een beperkte bijdrage:

Onderzoek naar milderende maatregelen is minder dwingend maar indien de onderzoekssturende randvoorwaarden aangeven dat er zich een probleem kan stellen dan dient de deskundige over te gaan tot milderende maatregelen. Bij het ontbreken ervan dient dit dan gemotiveerd te worden.

Voor een relevante bijdrage:

Er dient noodzakelijkerwijs gezocht te worden naar milderende maatregelen, eventueel te koppelen aan (lange, langere) termijn. Bij het ontbreken ervan dient dit gemotiveerd te worden.

Voor een belangrijke bijdrage:

Er dient noodzakelijkerwijs gezocht te worden naar milderende maatregelen. Bij het ontbreken ervan dient dit gemotiveerd te worden.

Naast bovenvermelde toetsing volgens het significantiekader kunnen onderzoekssturende randvoorwaarden (waaronder NEC of verplicht toepassing BBT) aanleiding geven tot milderende maatregelen. In bijlage 10.2.1 werden enkele bemerkingen geformuleerd bij het significantiekader.

10.2.3 Selectie van te onderzoeken parameters

In onderstaande tabel worden alle verontreinigende stoffen en broeikasgassen weergegeven waarvoor in het IMJV van 2007 een emissievracht werd ingevuld. De vrachten die groter zijn dan de drempelwaarde werden grijs gemarkeerd.

Tabel 10.2.2: Emissievrachten in 2007 zoals gerapporteerd in het IMJV

Verontreinigende stoffen en broeikasgassen	Geleide emissies (ton/jaar)	Niet-geleide emissies (ton/jaar)	Totale emissies (ton/jaar)	Drempelwaarde (ton/jaar)
CO	1.236,9	68,12385	1.305,1	200
SO _x (als SO ₂)	8.305,2	1,45941	8.306,7	100
NO _x (als NO ₂)	2.878,8	12,57725	2.891,4	50
Cl-verbindingen (als Cl-)	2,26	0	2,26	5
Chloor	0,00018	0	0,00018	2
H ₂ S	0	3,76	3,76	5
NH ₃	1,61	0	1,61	10
CO ₂	1.804.900,7	30.187,82329	1.835.088,5	100.000
N ₂ O	65,7	0,13558	65,8	10
HCN	3,41	0	3,41	0,2
CH ₄	16,4	42,4	58,9	100
Benzeen	0,22	7,48	7,70	0,1
Formaldehyde	0,00506	0	0,00506	0,1
Tolueen	4,92	26,15	31,08	0,2
Xyleen-isomeren	0,16	17,70	17,86	0,2
Niet eerder genoemde gehalogeneerde NMVOS	0,00033	0	0,00033	-
Niet eerder genoemde aromatische NMVOS	0,57	88,91	89,48	-
Niet eerder genoemde NMVOS	48,19	905,29	953,48	-
Totaal gehalogeneerde NMVOS	0,00033	0	0,00033	10
Totaal aromatische NMVOS	5,88	140,24	146,12	10
Totaal NMVOS	54,07	1.045,5	1.099,6	20
CFK's	0	0,0055	0,0055	0,001
PAK's	0,45	0,0021	0,45	0,004
Antimoon	0,0108	0	0,0108	0,5
Arseen	0,0451	0	0,0451	0,02

Verontreinigende stoffen en broeikasgassen	Geleide emissies (ton/jaar)	Niet-geleide emissies (ton/jaar)	Totale emissies (ton/jaar)	Drempel-waarde (ton/jaar)
Beryllium	0,01081	0	0,01081	0,002
Cadmium	0,0108	0	0,0108	0,01
Chroom	0,055	0	0,055	0,05
Kobalt	0,011	0	0,011	0,05
Kwik	0,0054	0	0,0054	0,01
Lood	0,01	0	0,01	0,15
Koper	0,011	0	0,011	0,1
Mangaan	0,011	0	0,011	1
Nikkel	6,57	0	6,57	0,05
Seleen	0,054	0	0,054	0,2
Thallium	0,011	0	0,011	0,05
Vanadium	18,4	0	18,4	0,5
Zink	0,35	0	0,35	0,2
PM ₁₀	405,29	2,54	407,83	20
Totaal stof	427,7	2,5	407,8	20
PCDD/F (mg TEQ/j)	0,0033	0	0,0033	-

Bovenstaande tabel toont de totale atmosferische emissievrachten van de polluenten opgenomen in het IMJV. Echter wordt niet van alle polluenten een impact op de luchtkwaliteit verwacht. De te onderzoeken parameters (waarvoor een overdrachtsberekening dient te geschieden) werden geselecteerd in overeenstemming met de selectiecriteria in het richtlijnenboek lucht. In eerste instantie werd er gekozen voor die parameters die voldoen aan twee of meer selectiecriteria uit het richtlijnenboek lucht. Onderstaande tabel toont de op deze wijze geselecteerde parameters:

Tabel 10.2.3: Parameters waarvoor aan twee of meer selectiecriteria uit het richtlijnenboek lucht wordt voldaan

Verontreinigende stoffen en broeikasgassen	Overschrijding IMJV drempelwaarde	Kritische parameter	Polluenten met risicozinnen R40, R45, R46, R48, R49, R60, R61
CO	1	0	1
SO _x (als SO ₂)	1	1	0
NO _x (als NO ₂)	1	1	0
Benzeen	1	0	1
Totaal aromatische NMVOS	1	0	1
Totaal NMVOS	1	0	1
Beryllium	1	0	1
Nikkel	1	0	1
PM ₁₀	1	1	0
PCDD/F	-	1	1

De parameters totaal aromatische NMVOS, Beryllium en nikkel worden in tweede instantie buiten beschouwing gelaten. De immissie van totaal aromatische NMVOS wordt niet berekend omdat de immissie ook al voor benzeen en totaal NMVOS wordt berekend. Een extra berekening van de immissie van totaal aromatische NMVOS zal geen enkele bijdrage meer leveren aan het geheel. Beryllium en Nikkel worden buiten beschouwing gelaten omdat deze polluenten in de toekomst niet meer aanwezig zullen zijn in de luchtemissies door de overgang van stookolie naar gas (aardgas en raffinaderijgas) van de APS-installatie (zie ook Hoofdstuk 3 Projectomschrijving). Een immissieberekening van deze polluenten wordt dan ook weinig nuttig geacht voor een verdere beoordeling.

Hoewel niet geselecteerd volgens bovenstaande methodologie zullen CO₂ en totaal stof eveneens kort worden behandeld. CO₂ wordt behandeld in het kader van zijn belang als broeikasgas en als indicator voor de energie-efficiëntie van de installaties. De overdrachtsberekeningen voor totaal stof worden eveneens uitgevoerd als aanvulling op deze van PM₁₀ en omdat hieruit ook de depositie van totaal stof kunnen worden berekend.

Samengevat zullen voor de volgende parameters een overdrachtsberekening worden uitgevoerd: CO, SO_x (als SO₂), NO_x (als NO₂), CO₂, benzeen, totaal NMVOS, PM₁₀, totaal stof en dioxines (PCDD/F).

Voor de hinder- en gezondheidseffecten gekoppeld aan de potentiële emissies wordt verwezen naar de discipline mens hinderaspecten.

10.3 Luchtkwaliteit referentiesituatie

De ESSO Raffinaderij is midden in de industriezone van de Antwerpse haven gesitueerd. Lokaal wordt de luchtkwaliteit vooral bepaald door de talrijke, plaatselijke emissiebronnen.

10.3.1 Immissiemeetnet

De kwaliteit van de omgevingslucht wordt in Vlaanderen opgevolgd met behulp van verschillende meetnetten (telemetrisch meetnet, lokale meetnetten e.a.). Deze meetnetten worden vandaag beheerd door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).

In de verschillende meetposten van het telemetrisch meetnet, verspreid over het Vlaams Gewest worden bepaalde meetgegevens met betrekking tot de luchtkwaliteit doorlopend geregistreerd door een datalogger. Deze verwerkt de gegevens tot halfuurgemiddelden, uurgemiddelden en daggemiddelden en registreert uiteraard ook minima en maxima.

In navolging van de immissiemeetverplichtingen vastgelegd in Vlarem II werd bovendien door de Belgische Petroleumfederatie (BPF) een immissiemeetnet bestaande uit 5 meetcabines geïnstalleerd voor opvolging en registratie van de luchtkwaliteit in de omgeving van de raffinaderijen in het Antwerpse havengebied. De parameters die worden geregistreerd zijn SO₂, NO, NO₂ en totaal NO_x. De meetposten met relevante informatie (VMM & BPF) voor ESSO Raffinaderij worden weergegeven in onderstaande tabel (zie eveneens kaart 7.1.1):

Tot slot heeft de Gemeente Beveren ook een meetnet opgezet ter aanvulling van het VMM meetnet. In deze meetposten wordt enkel VOS gemeten. Vijf meetplaatsen zijn gesitueerd binnen het studiegebied van deze discipline.

De meetplaatsen worden aangeduid op kaart 10.1.1.

Tabel 10.3.1: Overzicht BPF meetstations in de omgeving van ESSO Raffinaderij

Station Code	Locatie	NO	NO ₂	SO ₂	CH ₄	NMVOS	C ₆ H ₆	Dioxines
42R822	Polderdijkweg	X	X	X	X	X	X	
42R891	Scheurweg	X	X	X				
42R892	Kallosluis	X	X	X				
42R893	Ekerse Dijk	X	X	X				X
42R894	Muisbroeklaan	X	X	X				
42R897	Scheldelaan	X	X	X				

Het station Polderdijkweg maakt deel uit van het telemetrische netwerk van de VMM. Dit heeft als voornaamste functie de opvolging van de algemene luchtkwaliteit voor de voornaamste luchtgasen en het fijn stofgehalte (t.h.v. de Polderdijkweg wordt echter geen fijn stof gemeten). De overige stations in de lijst maken deel uit van de pollutiestationen van

de Belgische Petroleumfederatie (BPF) in Vlaanderen. Dit meetnet werd in navolging van de immissiemeetverplichting, vastgesteld in VLAREM II, door de BPF geïnstalleerd voor opvolging en registratie van de luchtkwaliteit in de omgeving van de raffinaderijen in het Antwerpse havengebied. De stations zijn momenteel in beheer door de VMM.

Naast bovenvermelde meetposten bevinden zich in de Antwerpse haven nog enkele meetposten (uit het meetnet VOS meetplaatsen, meetplaatsen voor depositie van dioxinespecifieke studies, het telemetrische meetnet en het PM_{2,5} meetnet van de VMM) die relevante informatie leveren m.b.t. de ESSO Raffinaderij. Het betreft volgende meetposten (zie eveneens kaart 7.1.1):

Tabel 10.3.2: Overzicht overige VMM meetstations in de omgeving van ESSO Raffinaderij

Station Code	Locatie	NO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	VOS	Dioxines
40AB01	Boudewijnsdijk				X			
40AL01	Scheldedijk LO				X			X
40AL02	Engelse Steenweg					X		
40AL03	Watermolendijkweg					X		
40AL04	Liefkenshoekdijk					X		
40AL05	Sluis Kallo					X		
42M802	Havannastraat	X	X	X	X			
42R815	Zwijndrecht	X	X	X	X			
50R830	Doel						X	
50R833	Stabroek						X	

De dichtstbijzijnde meetposten, ten opzichte van de raffinaderij zijn op de Polderdijkweg (42R822) en op de Scheldelaan (42R897) gelegen (zie kaart 10.1.1). Dit wil echter niet zeggen (zoals verder uit de IFDM immissieberekeningen zal blijken) dat deze punten het meest ideaal zijn om de immissie van ESSO Raffinaderij te beoordelen.

De gemeente Beveren heeft acht eigen meetposten in beheer waar VOS metingen worden uitgevoerd (o.a. benzeen en toluen). Zes meetposten hiervan zijn in het studiegebied van de discipline lucht gelegen, met name de meetposten aan de Gravendreef, Hennenneststraat, Dijkgravenstraat, Kruipin, Sint-Jansweg en Ketenislaan.

Uitgaande van de resultaten van de met IFDM uitgevoerde overdrachtsberekeningen (zie verder in deze discipline) kan gesteld worden dat de meetstations van VMM en van de BPF over het algemeen goed gesitueerd zijn en het invloedsgebied voldoende dekken. Toch zijn er een aantal bemerkingen:

- Er zijn twee meetposten van het BPF in de overheersende windrichting t.o.v. de raffinaderij(en) gelegen, met name de stations 42R893 en 42R894. Deze meetposten zijn goed gelegen om een inschatting te krijgen van de hogere concentraties. Deze meetstations zijn in industriegebied gelegen. Het is wenselijk om in de overheersende

windrichting ook een meetstation te plaatsen t.h.v. het dichtstbijzijnde woongebied, met name Hoevenen, om aldus betere uitspraken te kunnen doen m.b.t. effecten op de menselijke gezondheid. Zulk een meetpost heeft niet enkel een meerwaarde m.b.t. de raffinaderijen. Er zijn nog verschillende andere bedrijven met relevante emissies in de omgeving die een potentiële impact kunnen hebben op de luchtkwaliteit in Hoevenen.

- Voor SO₂ en NO_x heeft het meetnet een goede dekking in het Antwerpse havengebied. Dit is echter niet het geval voor alle parameters. Voor PM₁₀ zijn er wel meetstations aanwezig, maar het aantal meetstations is eerder beperkt. Voor PM_{2,5} is er echter geen meetstation in de Antwerpse haven aanwezig. Voor deze parameter zou minimaal één station aanwezig moeten zijn. Hiervoor wordt best een station gekozen waar eveneens PM₁₀ metingen worden uitgevoerd. Voor CO is er evenmin een meetstation in de Antwerpse haven. Gezien de CO emissies niet zeer hoog zijn en de grenswaarde in de 6 stations die aanwezig zijn in Vlaanderen, gerespecteerd wordt is de nood voor een CO-station in de haven niet erg hoog. Voor VOS (en voor benzeen en tolueen in het bijzonder) zijn twee stations in de haven aanwezig, met name Doel en Stabroek. Deze zijn echter op een erg grote afstand van de raffinaderijen gelegen. Hier is het eveneens aan te raden een station in de overheersende windrichting te plaatsen waar deze parameters worden gemeten. Ook hier geldt dat een extra PM_{2,5} en een VOS meetstation niet enkel relevant is voor de raffinaderijen, maar bij uitbreiding voor de gehele industrie op de rechterscheldeoever (bvb tankopslag, spuiten van verf, verkeer, en andere activiteiten die in de omgeving plaatsvinden).

10.3.2 Immissiegrenswaarden (IGW)

Op 21 mei 2008 werd de Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa vastgelegd (2008/50/EG)¹. Ze werd gepubliceerd in het Europees Staatsblad op 11 juni 2008 en trad diezelfde dag in werking. Hierdoor worden de richtlijnen 96/62/EG, 1999/30/EG, 2000/69/EG en 2002/3/EG met ingang van 11 juni 2010 (2 jaar na datum van inwerkingtreding van deze richtlijn) ingetrokken. Deze nieuwe richtlijn is een integratie van de oude kaderrichtlijn, de 1^{ste}, 2^{de} en 3^{de} dochterrichtlijn en de beschikking betreffende onderlinge uitwisseling van informatie. De 4^{de} dochterrichtlijn werd op dit ogenblik niet geïntegreerd.

Alle beoordelingsdrempels die voor de afzonderlijke polluenten werden vastgelegd in de dochterrichtlijnen werden zonder enige wijziging overgenomen. Bijkomend werden PM_{2,5} kwaliteitsdoelstellingen vastgelegd. De richtlijn is omgezet in Vlaamse wetgeving in het Vlarem.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillende immissiegrenswaarden. Hierop wordt in meer detail ingegaan bij de bespreking per parameter.

¹ Op datum van dit MER nog niet omgezet in Vlarem. Zie ook 10.3.5 in deze discipline.

Tabel 10.3.3: Stapsgewijze reductie van overschrijdingswaarde tot aan de grenswaarde

		Grens- waarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Te respecteren op	Over- schrijdings- marge	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Grenswaarde +overschrijdingsmarge ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)															
SO ₂	1h	350	1/1/2005		350										
SO ₂	24h	125	1/1/2005		125										
SO ₂	1j, 1/2j ²	20	19/7/2001		20										
NO ₂	1h	200	1/1/2010	50%	250	240	230	220	210	200					
NO ₂	1j	40	1/1/2010	50%	50	48	46	44	42	40					
NO _x	1j	30	19/7/2001		30										
PM ₁₀	24h	50	1/1/2005		50										
PM ₁₀	1j	40	1/1/2005		40										
PM _{2,5}	1j	25	1/1/2015	20%	-	-	-	30	29	29	28	27	26	26	25
Pb ₃	1j	0,5	1/1/2005		0,5										
Pb	1j	0,5	1/1/2005	100%	0,5										
CO	Hoogste dagelijkse 8h	10 (mg/m^3)	1/1/2005		10										
Benzeen	1j	5	1/1/2005		5										
Benzeen	24h	50	Geen overgangperiode												

10.3.3 SO₂

Vanaf 1 januari 2005 dienen de luchtkwaliteitsnormen voor SO₂ (grenswaarden en alarmdrempel) voor de bescherming van de gezondheid, vastgelegd in de eerste dochterrichtlijn lucht (1999/30/EG) gerespecteerd te worden. De grenswaarde voor de bescherming van de vegetatie moet reeds vanaf 19 juli 2001 gerespecteerd worden. Deze grenswaarden zijn opgenomen in bijlage 2.5.5 van Vlarem II.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de geldende luchtkwaliteitsdoelstellingen. Voor SO₂ zijn er geen overschrijdingsmarges.

Tabel 10.3.4: MKN voor SO₂

Type MKN	MKN	Ref. Vlarem II	Geldigheid
Uurgrenswaarde (SO ₂) voor de bescherming van de gezondheid van de mens	350 µg/m ³ max 24 keer te overschrijden in het kalenderjaar (P99,7 van de uurwaarden)	Bijlage 2.5.5	Vanaf 01/01/2005
Daggrenswaarde (SO ₂) voor de bescherming van de gezondheid van de mens	125 µg/m ³ max 3 keer te overschrijden in het kalenderjaar (P99 van de uurwaarden)	Bijlage 2.5.5	Vanaf 01/01/2005
Jaargrenswaarde (SO ₂) voor de bescherming van de vegetatie/ecosystemen	20 µg/m ³ (middelingstijd: kalenderjaar en winter, 1 oktober t.e.m. 31 maart)	Bijlage 2.5.5	Geen overgangsperiode

In onderstaande tabel worden de in de meetposten opgetekende waarden getoetst aan de immissiegrenswaarden (zie Tabel 10.3.5). De overschreden grenswaarden werden grijs gemarkeerd.

De uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd volgens de VMM, overall in Vlaanderen gerespecteerd. Aangezien de P99,7 niet door de VMM werd gerapporteerd kon er in bovenstaande tabel echter niet aan de uurgrenswaarde worden getoetst.

De daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in Vlaanderen enkel in het meetstation 42R822 overschreden (7 keer).

Wegens de dichte bebouwing, het wegennet en de verspreide industrie zijn er strikt genomen in Vlaanderen geen gebieden waarop de jaargrenswaarde voor de bescherming van ecosystemen van toepassing is; Er zijn immers geen zones beschikbaar die volledig voldoen aan de macroscale criteria voor de inplanting van stations zoals opgelegd wordt in de 1^{ste} dochterrichtlijn. Wel kan gesteld worden dat, met uitzondering van de stations in het Antwerpse havengebied, deze grenswaarde in al de andere stations gerespecteerd wordt.

Tabel 10.3.5: Toetsing gemeten SO₂ concentraties in de meetposten aan de MKN

Station Code	Dag-MKN		Jaar-MKN	
	Gemeten (µg/m ³)	% gemeten t.o.v. MKN	Gemeten (µg/m ³)	% gemeten t.o.v. MKN
42R822	142	114%	28	140%
42R891	71	57%	23	115%
42R892	44	35%	17	85%
42R893	38	30%	13	65%
42R894	56	45%	20	100%
42R897	59	47%	14	70%
42M802	34	27%	10	50%
42R815	37	30%	10	50%

De evolutie in de periode 1988-2007 is dalend. De laatste jaren variëren de SO₂-jaargemiddelde concentraties nog nauwelijks.

10.3.4 NO_x

De bestaande richtlijn voor NO₂ (85/203/EEG) legt een grenswaarde vast die tot 31 december 2009 geldig is (Vlarem II bijlage 2.5.1). In de volgens VLAREM II aangeduide speciale beschermingszones geldt 80% van deze grenswaarde.

In Vlaanderen werden drie speciale beschermingszones afgebakend. De zone Antwerpen omvat de gemeenten Antwerpen, Borsbeek, Edegem, Mortsel, Schoten, Wijnegem, Wommelgem en Zwijndrecht. De raffinaderij is op het grondgebied van de gemeente Antwerpen gelegen en bijgevolg in de speciale beschermingszone Antwerpen.

In de eerste dochterrichtlijn lucht (1990/30/EG) worden MKN (grenswaarden en alarmdrempels vastgelegd voor NO_x en NO₂. Naast de MKN worden er eveneens overschrijdingsmarges (OM) vastgelegd. Deze MKN zijn opgenomen in bijlage 2.5.5 van VLAREM II. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de MKN voor NO₂ en NO_x:

Tabel 10.3.6: MKN voor NO₂ en NO_x

Type MKN	MKN	MKN+OM voor 2007	Ref. Vlaem II	Geldigheid
Uurgrenswaarde (NO ₂)	1602 µg/m ³ (P-98 van de uur- of halfuurswaarden)	Geen OM	Bijlage 2.5.1	Tot 31/12/2009
Uurgrenswaarde (NO ₂) voor de bescherming van de gezondheid van de mens	200 µg/m ³ max 18 keer te overschrijden in het kalenderjaar (P99,8 van de uurwaarden)	230 µg/m ³ max 18 keer te overschrijden in het kalenderjaar (P99,8 van de uurwaarden) ³	Bijlage 2.5.5	Vanaf 01/01/2010
Jaargrenswaarde (NO ₂) voor de bescherming van de gezondheid van de mens	40 µg/m ³	46 µg/m ³ ⁴	Bijlage 2.5.5	Vanaf 01/01/2010
Jaargrenswaarde (NO _x) voor de bescherming van de vegetatie/ecosystemen	30 µg/m ³	Geen OM	Bijlage 2.5.5	Vanaf 19/07/2001

In onderstaande tabel worden de in de meetposten opgetekende waarden getoetst aan de immissiegrenswaarden (overschrijding van de MKN grijs gemarkeerd).

De bestaande uur-MKN voor NO₂ (200 µg/m³) werd in 2007 in heel Vlaanderen gerespecteerd. Gezien de raffinaderij in een speciale beschermingszone is gelegen is deze MKN hier 160 i.p.v. 200 µg/m³. Deze grenswaarde wordt ook in heel Vlaanderen, en dus ook in de Antwerpse haven, gerespecteerd. Gezien de VMM geen P99,8 rapporteert in haar jaarverslagen kon niet worden getoetst aan de geplande uurgrenswaarde.

De toekomstige jaargrenswaarde voor de bescherming van de volksgezondheid (40 µg/m³) werd overschreden in de agglomeratie Antwerpen (42R801 – Borgerhout) alsook in de Antwerpse haven (42M802, 42R893 en 42R822). De stations 42R893 (Ekerse Dijk) en 42R822 (Petroleumkaai) zijn in de Antwerpse haven gelegen terwijl het station 42M802 (Luchtbal) aan de rand van de haven maar in verstedelijkt gebied ligt. Al deze stations zijn gelegen in een verkeersdrukte omgeving. De jaargrenswaarde is echter pas van kracht vanaf 1 januari 2010. De jaargrenswaarde gesommeerd met de overschrijdingsmarge (46 µg/m³; zie Tabel 10.3.3 en Tabel 10.3.6 en Tabel 10.3.7) werd overal in Vlaanderen gerespecteerd.

Net als voor SO₂ zijn er voor de NO_x-jaargrenswaarde voor bescherming van de vegetatie, in Vlaanderen geen gebieden waarop deze MKN van toepassing is, wegens de dichte bebouwing, het wegennet en de verspreide industrie.

² 80% van de MKN aangezien gelegen in speciale beschermingszone Antwerpen.

³ Daalt jaarlijks 10 µg/m³ uitgaande van 250 µg/m³ in 2005 tot 200 µg/m³ in 2010 (zie Tabel 10.3.3)

⁴ Daalt jaarlijks 2 µg/m³ uitgaande van 50 µg/m³ in 2005 tot 40 µg/m³ in 2010 (zie Tabel 10.3.3)

Tabel 10.3.7: Toetsing gemeten NO₂ concentraties in de meetposten aan de MKN

Station Code	Uur-MKN NO ₂ (tot 2010)		Jaar-MKN+OM NO ₂		Jaar-MKN NO _x	
	Gemeten (µg/m ³)	% t.o.v. MKN	Gemeten (µg/m ³)	% t.o.v. MKN	Gemeten (µg/m ³)	% t.o.v. MKN
42R822	96	60%	44	96%	81	270%
42R891	87	54%	40	87%	84	280%
42R892	75	47%	37	80%	80	267%
42R893	85	53%	42	91%	89	297%
42R894	81	51%	39	85%	89	297%
42R897	86	54%	38	83%	73	243%
42M802	96	60%	44	96%	87	290%
42R815	89	56%	36	78%	67	223%

De jaargemiddelde NO₂ concentraties van alle virtuele stations kennen een dalende tendens vanaf het begin van de metingen tot in 1994. Nadien zien we een schommelend verloop. Sinds 2004 is er opnieuw een dalende tendens waar te nemen. Voor NO is er een dalende tendens met fluctuaties van het begin van de metingen tot 1996. Nadien is er nog steeds een dalende tendens maar worden de schommelingen minder belangrijk. In 2003 was er een stijging die vanaf 2004 werd omgebogen en verder daalde tot 2006. In 2007 zijn de jaargemiddelde concentraties in stedelijke en landelijke stations in Vlaanderen stabiel. In de voorstedelijke en industriële stations zijn ze licht gestegen.

10.3.5 Stof

In de richtlijn 1999/30/EG worden luchtkwaliteitsnormen vastgelegd voor PM₁₀. De grenswaarden (zowel dag als jaar) voor de bescherming van de gezondheid van de mens dienden vanaf 1 januari 2005 gerespecteerd te worden. In mei 2008 werd de nieuwe richtlijn 2008/50/EG goedgekeurd. In deze richtlijn blijven voor PM₁₀ de eerder geformuleerde grenswaarden, zoals hieronder weergegeven, van kracht. De in de richtlijn 1999/30/EG voorziene tweede fase, waarbij strengere normen zouden worden geformuleerd voor de PM₁₀ dag- en jaargrenswaarde, is evenwel niet opgenomen in de nieuwe richtlijn 2008/50/EG. Gezien de richtlijn nog niet is omgezet in Vlaams recht (uiterlijk tegen 11.06.2010) wordt deze tweede fase nog vermeld in bijlage 2.5.5 van Vlarem II. Ze wordt echter niet opgenomen in onderstaande tabel. In de nieuwe richtlijn wordt voor het eerst normering voor PM_{2,5} opgenomen:

Tabel 10.3.8: MKN voor PM₁₀

Type MKN	MKN	MKN+OM voor 2007	Ref. Vlarem II	Geldigheid
Daggrenswaarde (PM ₁₀) voor de bescherming van de gezondheid van de mens	50 µg/m ³ PM ₁₀ mag niet meer dan 35 keer per jaar worden overschreden (P90)	Geen OM	Bijlage 2.5.5	Vanaf 01/01/2005
Jaargrenswaarde (PM ₁₀) voor de bescherming van de gezondheid van de mens	40 µg/m ³ PM ₁₀ (middelingstijd kalenderjaar)	Geen OM	Bijlage 2.5.5	Vanaf 01/01/2005
Jaargemiddelde grenswaarde (PM _{2,5})	25 µg/m ³	30 µg/m ³ (vanaf 11/06/2008)	Nog niet omgezet in Vlaams recht (uiterlijk op 11.06.2010)	Vanaf 01/01/2015

Daarnaast zijn volgende milieukwaliteitsnormen voor stofneerslag van toepassing (Vlarem II bijlage 2.5.2):

Tabel 10.3.9: Milieukwaliteitsnormen voor stofneerslag

Parameter	Eenheid	Richtwaarde	Grenswaarde
Neergeslagen niet-gevaarlijk stof	mg/m ² /dag	350	650
		Als maandgemiddelde	
Lood	µg Pb/m ² /dag	250	3000
		Als jaargemiddelde	
Cadmium	µg Cd/m ² /dag	20	-
		Als jaargemiddelde	
Thallium	µg Tl/m ² /dag	10	-
		Als jaargemiddelde	

In onderstaande tabel worden de in de meetposten opgetekende PM₁₀ waarden getoetst aan de immissiegrenswaarden (overschrijding van de MKN grijs gemarkeerd). Gezien er in 2007 in Vlaanderen slechts op 7 plaatsen PM_{2,5} werd gemeten, waarvan geen enkele meetpost binnen het Antwerpse Havengebied wordt deze parameter niet opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 10.3.10: Toetsing gemeten PM₁₀ concentraties in de meetposten aan de MKN

Station Code	Dag-MKN (P90)			Jaar-MKN		
	Gemeten (µg/m ³)	% gemeten t.o.v. MKN	# overschrijdingen	Gemeten (µg/m ³)	% gemeten t.o.v. MKN	# overschrijdingen
40AB01	56	112%	54	36	90%	37
40AL01	50	100%	34	32	80%	32
42M802	52	104%	39	29	73%	29
42R815	56	112%	50	33	83%	33

De daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in 2007 in 21 van de 31 stations in Vlaanderen meer dan 35 keer overschreden. De jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in 2007 op slechts één station nipt overschreden (station Oostrozebeke).

De hoogste door de VMM geïnterpoleerde⁵ jaargemiddelde concentraties worden in 2007 bekomen in de regio Roeselare-Oostrozebeke-Zwevegem, in de omgeving van Gent en de Gentse Kanaalzone en vervolgens in de omgeving van Antwerpen en de Antwerpse Haven.

Voornamelijk in de periode 1996-1998 treedt een duidelijke daling op van de jaargemiddelde PM₁₀ concentraties. Vanaf 2001 is er een schommelend verloop met hogere concentraties in 2003 t.g.v. een droge, warme zomerperiode en afwijkende weersomstandigheden. Sinds 2004 liggen de metingen in stedelijk en industrieel gebied dicht bij elkaar.

De nieuwe grenswaarde voor PM_{2,5} die in 2015 van kracht wordt lijkt op basis van de resultaten van 2007 nipt haalbaar in Vlaanderen. Uit de PM_{2,5}-metingen van de afgelopen 4 jaren is geen duidelijke trend af te leiden.

In 2008 zijn vier meetposten opgestart in het Antwerpse havengebied voor monitoring van PM_{2,5}. (zie Tabel 10.3.2). Voor het referentiejaar 2007 zijn geen PM metingen beschikbaar in de Antwerpse haven. In onderstaande tabel worden de meetresultaten opgenomen van deze 4 stations voor de periode van 1 juli 2008 tot 30 juni 2009. Het betreft hier m.a.w. geen gewoon kalenderjaar. Deze meetgegevens moeten m.a.w. met enig voorbehoud worden bekeken.

⁵ RIO-corine interpolatietechniek ontwikkeld door de VITO in samenwerking met de IRCEL.

Tabel 10.3.11: Toetsing gemeten PM_{2,5} concentraties in de meetposten in het Antwerpse havengebied aan de MKN

Station	Gemeten (µg/m ³)	% gemeten t.o.v. MKN
40AL02	22,1	88,4
40AL03	21,8	87,2
40AL04	23,3	93,2
40AL05	21,7	86,8

10.3.6 CO

De richtlijn 2008/50/EG neemt de bestaande grenswaarde voor de bescherming van de volksgezondheid, vastgelegd in de 2^{de} dochterrichtlijn 2000/69/EG, zonder wijzigingen over.

Tabel 10.3.12: MKN voor CO

Type MKN	MKN	Ref. Vlarem II	Geldigheid
Grenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens	10 mg/m ³ (middelingstijd: gemiddeld dagelijks maximum over 8 uur) ⁶	Bijlage 2.5.6	Vanaf 01/01/2005

In Vlaanderen zijn er 6 stations (opgestart in 2002) waar CO-metingen worden uitgevoerd. Hiervan is er geen enkele in de Antwerpse haven gelegen. De grenswaarde werd in 2007 overal ruim gerespecteerd. Op de meeste stations is een daling van het jaargemiddelde vast te stellen t.o.v. de beginperiode.

10.3.7 Zware metalen

In de eerste dochterrichtlijn lucht (1999/30/EG) werd een grenswaarde vastgelegd voor lood (Pb) in fijn stof (PM₁₀-fractie), waaraan moest worden voldaan op 1 januari 2005. In de vierde dochterrichtlijn 2004/107/EG werden tevens streefwaarden opgenomen voor arseen (As), cadmium (Cd) en nikkel (Ni) in de omgevingslucht in fijn stof (PM₁₀-fractie). Ook in VLAREM II is een grenswaarde opgenomen voor cadmium (Cd) in fijn stof (PM₁₀-fractie). Daarnaast heeft de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) in 2000 richtwaarden voorgesteld voor kwik (Hg) en Mangaan(Mn). Onderstaande tabel geeft een overzicht van de grens- en richtwaarden voor zware metalen.

⁶ De dagelijks gemiddelde maximumconcentratie over 8 uur wordt gekozen door onderzoek van voortschrijdende gemiddelden over perioden van acht uur, berekend op basis van per uur bijgewerkte urengegevens. Elk aldus berekend gemiddelde over 8 uur telt voor de dag waarop de periode van 8 uur eindigt, dat wil zeggen de eerste berekeningperiode voor een bepaalde dag loopt van 17.00 uur op de dag daarvoor tot 01.00 uur op die dag, en de laatste berekeningsperiode loopt van 16 uur tot 24 uur.

Tabel 10.3.13: Grens- en richtwaarden voor zware metalen

Element	MKN (huidige en toekomstige waarden)		Geldigheid
Cd (PM ₁₀)	Jaargrenswaarde (GW)	30 ng/m ³	in werking
Pb (PM ₁₀)	EU-Jaargrenswaarde (GW)	500 ng/m ³	in werking
As (PM ₁₀)	EU-streefwaarde in 2012	6 ng/m ³	vanaf 2012
Cd (PM ₁₀)		5 ng/m ³	vanaf 2012
Ni (PM ₁₀)		20 ng/m ³	vanaf 2012
Hg	WGO-richtwaarde als jaargemiddelde	1,0 µg/m ³	aanbeveling WGO
Mn		150 ng/m ³	aanbeveling WGO

De tabel hieronder geeft die meetstations weer waar in 2007 zware metalen werden opgemeten en die niet werden opgestart in het kader van een specifieke studie voor het opvolgen van de concentraties zware metalen op vervuilde sites (vb. Umicore te Hoboken). De specifieke studies worden hier niet besproken, ze zijn immers niet relevant voor het voorliggend MER. Het station in Hechtel-Eksel meet specifiek de achtergrondconcentratie. De stations in Gent en Borgerhout meten de concentraties van zware metalen in een stedelijke omgeving waar de voornaamste oorzaak van zware metalen wordt geweten aan het verkeer. Er is geen VMM meetstation waar zware metalen worden gemeten in het Antwerpse havengebied. Er is evenmin een meetstation dat in industriële omgeving is gelegen die enigszins vergelijkbaar is met deze van ESSO Raffinaderij.

Tabel 10.3.14: Toetsing gemeten concentraties aan zware metalen aan grens- en richtwaarden

Element	grens- en richtwaarden	Station					
		Hechtel		Gent		Antwerpen Borgerhout	
		00EK03		00GN05		00R801	
		ng/m ³	% van GW	ng/m ³	% van GW	ng/m ³	% van GW
Cd	30 ng/m ³	0,6	2,00	0,20	0,67	0,30	1,00
	5 ng/m ³	0,6	12,00	0,20	4,00	0,30	6,00
Pb	500 ng/m ³	16	3,20	18,00	3,60	26,00	5,20
As	6 ng/m ³	0,5	8,33	0,40	6,67	3,30	55,00
Ni	20 ng/m ³	2,4	12,00	2,70	13,50	4,10	20,50
Hg	1,0 µg/m ³	-	-	-	-	-	-
Mn	150 ng/m ³	9	6,00	8,00	5,33	12,00	8,00

In al deze drie stations blijft de concentratie van de metalen onder de huidige en de toekomstige grens- en richtwaarden voor immissie.

10.3.8 Dioxines

Voor dioxines heeft de Europese Commissie geen MKN. Wel zijn er vanaf november 2006 normen voor voeding van kracht van dioxineachtige PCB's. Indien de voedselnormen overschreden worden dient onderzocht of het milieu (mede)verantwoordelijk is voor de verhoogde waarden in het voedselcompartiment. Dioxines worden vnl. opgenomen via de voeding door de consumptie van vis, vlees en zuivelproducten. Er is slechts een geringe opname via de ademhaling. Vandaar dat overschrijdingen niet noodzakelijk rechtstreekse en/of acute gezondheidsrisico's met zich meebrengen.

Er bestaan geen wettelijke normen die de depositie van dioxines of PCB's reglementeren. Op basis van door de WGO gehanteerde maximale innamedosissen van 1 à 4 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag hanteert de VMM drempelwaarden voor de beoordeling van de gemeten deposities. Maandgemiddelde waarden die de drempel van 6 en 26 pg TEQ/m².dag overschrijden, worden door de VMM omschreven als respectievelijk matig verhoogd of verhoogd. Hiermee komen de jaargemiddelde drempelwaarden van 2 respectievelijk 10 pg TEQ/m².dag overeen.

Tabel 10.3.15: Drempelwaarden voor de gemeten deposities van dioxines

Innamedosis WGO	Jaargem. Depositie	Maandgem. Depositie	Omschrijving
Richtwaarde o.b.v. 1 pg TEQ/kg.dag	2 pg TEQ/m ² .dag	6 pg TEQ/m ² .dag	Matig verhoogde waarde (26 pg $\geq x > 6$ pg)
Richtwaarde o.b.v. 4 pg TEQ/kg.dag	10 pg TEQ/m ² .dag	26 pg TEQ/m ² .dag	Verhoogde waarde (> 26 pg)

In Vlaanderen zijn er een 50 tal stations waar tweemaal per jaar gedurende één maand dioxinemetingen worden uitgevoerd (voorjaars- en najaarscampagne).

Tabel 10.3.16: Beoordeling dioxinedepositiemetingen in Vlaanderen

Dioxinedepositie	Voorjaar 2007 50 meetresultaten	Najaar 2007 51 meetresultaten
Verhoogd (>26 pg TEQ/m ² .dag)	3 meetplaatsen	3 meetplaatsen
Matig verhoogd (>6 pg TEQ/m ² .dag)	24 meetplaatsen	27 meetplaatsen
Niet verhoogd (≤ 6 pg TEQ/m ² .dag)	23 meetplaatsen	21 meetplaatsen

In de omgeving van de raffinaderij zijn twee meetposten gelegen:

Tabel 10.3.17: Depositie van dioxine (in pg TEQ/m².dag) in de omgeving van de raffinaderij

Meetplaats	Voorjaar 2006	Najaar 2006	Voorjaar 2007	Najaar 2007
42R893	11	4,8	4,7	4,6
40AL01	3,2	6,4	2,4	3,9

Uit de resultaten blijkt dat 46% van de dioxinedeposities gemeten tijdens de voorjaarscampagne van 2007 in heel Vlaanderen niet verhoogd zijn (6 pg TEQ/m².dag) t.o.v. 41% in de najaarscampagne. In de twee meetposten nabij de raffinaderij worden de meetwaarden van 2006 en 2007 als niet verhoogd beschouwd, uitgezonderd de voorjaarsmeting in 2006 voor meetplaats 42R893 die matig verhoogd is.

10.3.9 VOS

In Vlare II werd de toekomstige grenswaarde voor benzeen, opgelegd door de richtlijn 2000/69/EG, opgenomen met een vroegere datum van in werking treding (nl. 1/1/2005 i.p.v. 1/1/2010); tevens werd een daggrenswaarde opgenomen. Daarnaast is er ook een grenswaarde voor vinylchloride

Tabel 10.3.18: MKN voor benzeen

Type MKN	MKN	MKN+OM voor 2007	Ref. Vlare II	Geldigheid
Daggrenswaarde (Benzeen)	50 µg/m ³ als P98 in het beschouwde kalenderjaar op basis van dagwaarden	Geen OM	Bijlage 2.5.6	Geen overgangsperiode
Jaargrenswaarde (Benzeen) voor de bescherming van de gezondheid van de mens	5 µg/m ³ als jaargemiddelde in het beschouwde kalenderjaar op basis van dagwaarden	Geen OM	Bijlage 2.5.6	Vanaf 01/01/2005
Jaargemiddelde grenswaarde (Vinylchloride)	10 µg/m ³ als P98 in het beschouwde kalenderjaar op basis van halfuren	Geen OM	Bijlage 2.5.1	Geen overgangsperiode

Gezien er geen emissie is van vinylchloride wordt deze parameter verder niet behandeld.

Voor toluen is geen grenswaarde beschikbaar. Hiervoor is wel een WGO-richtwaarde van 260 µg/m³ als weekgemiddelde gedefinieerd.

De VMM beschikt over 8 meetposten waar de concentratie van benzeen en toluen in de omgevingslucht wordt opgevolgd en 7 meetposten in het BTEX meetnet. Hiervan zijn geen meetposten in de nabije omgeving van de raffinaderij gelegen. De dichtstbijzijnde meetposten voor benzeen en toluen zijn Stabroek (50R833) en Doel (50R830). Doel ligt echter niet in de overheersende windrichting van de Antwerpse industriezone.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de benzeen- en toluenwaarden in deze stations:

Tabel 10.3.19: Vergelijking van de immissiemeetwaarden in de benzeen- en toluleen stations van de VMM

Station Code	Daggemiddelde		Jaargemiddelde	
	Gemeten ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% gemeten t.o.v. MKN	Gemeten ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% gemeten t.o.v. MKN / richtwaarde
Benzeen				
50R833	3,1	6,2	1,3	26
50R830	5,4	10,8	1,0	20
Tolueen				
50R833	-	-	3,9	-
50R830			1,7	

Noch de jaargemiddelde benzeenconcentratie, noch de P98 van de daggemiddelden werd in de meetposten overschreden.

Tussen 1990 en 2007 is er een duidelijke dalende trend in de jaargemiddelde benzeenconcentratie in het virtuele VMM station. De jaargemiddelde concentratie bedroeg in 1990 in het virtuele station $3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en is gedaald naar $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het kalenderjaar 2007.

Ook de gemeente Beveren beschikt over enkele meetposten waar het benzeen- en toluengehalte worden gemeten. De meetposten worden aangeduid op de kaarten 10.1.1, 10.6.14 en 10.6.15. De meetposten liggen niet in de overheersende windrichting van de raffinaderij.

Tabel 10.3.20: Vergelijking van de immissiemeetwaarden in de benzeen- en toluleen stations van de gemeente Beveren

Stationnaam	# metingen	Benzeen		Tolueen	
		Gemeten ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% gemeten t.o.v. MKN	Gemeten ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% gemeten t.o.v. MKN
Gravendreef	18	1,10	22	3,70	1,4
Hennenneststraat	20	1,10	22	2,99	1,2
Dijkgravenstraat	17	1,81	36,2	4,03	1,6
Kruipin	14	1,28	25,6	3,65	1,4
Sint-Jansweg	19	2,99	59,8	4,33	1,7
Ketenislaan	17	1,32	26,4	3,99	1,5

10.3.10 Verzurende depositie

De hoofdpolluenten die de oorzaak vormen van potentiële verzurende depositie zijn stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO_2) en ammoniak (NH_3). Ze komen als depositie op het aardoppervlak terecht onder de vorm van zwavelzuur (H_2SO_4) en salpeterzuur (HNO_3) of als afgeleide zouten (ammoniumnitraat en ammoniumsulfaat). De verzurende depositie gebeurt door natte of droge depositie.

De verzurende neerslag wordt in potentiële zuurequivalenten (Zeq) uitgedrukt. Aangezien 1 mol SO_2 (64g) aanleiding kan geven tot vorming van 1 mol H_2SO_4 , waarin 2 mol H^+ ionen beschikbaar zijn komt 1 mol SO_2 of (64g) overeen met een potentieel verzurend effect van 2 zuurequivalenten. Volgens analoge redenering bekomt men voor 46 g NO_2 en voor 17g NH_3 een potentieel verzurend effect van 1 zuurequivalent. De depositie wordt berekend per oppervlakte- en per tijdseenheid. Zo komt men tot eenheden als Zeq/ha.j, Zeq/m².d etc.

Voor Vlaanderen werden er in het MINA-plan 2, MINA-plan 3 en in Vlarem berekende depositienormen vooropgesteld inzake verzurende depositie van SO_x , NH_x en NO_y ⁷, die steunen op overeengekomen beleidsdoelstellingen en emissieplafonds zoals opgenomen in de NEC-richtlijn. Het betreft normen voor totale depositie.

Deze berekening en de verdeling over de verschillende componenten werd door de VMM uitgevoerd d.m.v. het Operationeel Prioritaire Stoffen model (OPS). Het OPS-model is een atmosferisch transport-en dispersiemodel dat de impact van verzurende bestanddelen op lokale, maar vooral op regionale schaal modelleert. Het berekent potentieel verzurende concentraties en deposities uitgaande van emissiegegevens, een meteorologische statistiek en gegevens over het receptorgebied. De emissiegegevens worden aangeleverd door bedrijven of zijn gebaseerd op ramingen (bv. verkeer). De computermodellen worden gevalideerd door toetsing aan werkelijk gemeten waarden uit het meetnet.

⁷ HNO_3 , HNO_2 , NO_2 en NO

Tabel 10.3.21 geeft de berekende beleidsdoelstellingen voor totale depositie per component weer. Er wordt onderscheid gemaakt in middenlange termijn doelstellingen (MLTD) die tegen 2010 dienen gehaald te worden en lange termijn doelstellingen (LTD) die tegen 2030 dienen gehaald.

Tabel 10.3.21: Beleidsdoelstellingen, berekend met OPS o.b.v. emissiedoelstellingen uit NEC-richtlijn

Parameter	MLTD (2010)	LTD voor meeste bosecotopen (2030)	LTD voor verzuringsgevoelige gebieden (2030)
SO _x	600 zeq/ha.j	327 zeq/ha.j	70 à 163 zeq/ha.j
NO _y	670 zeq/ha.j	293 zeq/ha.j	63 à 146 zeq/ha.j
NH _x	1600 zeq/ha.j	780 zeq/ha.j	167 à 390 zeq/ha.j
Totale verzuring	2870 zeq/ha.j	1400 zeq/ha.j	300 à 700 zeq/ha.j
Reductie t.o.v. 1990	46%	74%	94% à 87%

In Art 2.4.2.1 en in bijlage 2.4.2 van Vlarem II zijn streefwaarden voor verzurende depositie opgenomen.

Tabel 10.3.22: Streefwaarden voor verzurende depositie

Ecosysteem	Streefwaarde
Naaldbossen en heide op zandgronden	1400 zeq/ha.j
Loofbossen op arme gronden	1800 zeq/ha.j
Loofbossen op rijkere gronden	2400 zeq/ha.j
Loofbossen (stikstof)	14 kg N/ha.j
Meer natuurlijke soortensamenstelling in naaldbos, heide op zandgrond en vennen (stikstof)	5,6 kg N/ha.j

In Vlaanderen heeft de VMM 8 stations waar de zure depositie wordt opgevolgd. Hiervan is enkel het station Kapellen enigszins in de omgeving van de raffinaderij gelegen (op ca 13,6 km ten NO van ESSO Raffinaderij, net buiten het studiegebied van de discipline lucht). Overschrijdingen van de MLTD werden in onderstaande tabel in grijs gemarkeerd. Overschrijdingen van de Vlarem Streefwaarde zijn in vet aangegeven.

Tabel 10.3.23: Totale depositie voor meetplaats Kapellen in 2007 per vegetatietype

	Totale depositie (Zeq/ha.j)	Vlarem streefwaarden
Gras	2774	-
Loofbos	3211	1800
Naaldbos	3815	1400
Heide	3167	1400
MLTD 2010	2870	
LTD 2030	700	

De hoogste deposities worden gemeten voor naaldbos gevolgd door loofbos, heide en tenslotte gras. In Vlaanderen worden de MLTD op veel plaatsen niet gehaald (10 van de 24 berekende deposities), zo ook in Kapellen. De LTD waarbij geen enkele schade optreedt, wordt alsnog nergens gehaald.

10.3.11 Geur

De Vlaamse overheid (LNE, Dienst Lucht en Klimaat) werkt momenteel aan een visiedocument geur. In het visiedocument worden een aantal beleidsmatige initiatieven naar voor geschoven om de geurhinderproblematiek te beperken. Deze initiatieven zijn mogelijke richtingen waarin het beleid in de toekomst kan evolueren. De huidige milieukwaliteitsnormen voor lucht uit Vlarem II blijken te weinig slagkracht voor de aanpak voor geurproblemen te geven.

Door de VMM worden geen immissiemetingen m.b.t. geur uitgevoerd in Vlaanderen.

Het aan of afwezig zijn van klachten kan een indicatie geven m.b.t. eventuele geurproblematiek van het bedrijf. Het ontbreken van klachten betekent echter niet per definitie dat er geen hinder zou kunnen zijn. Omgekeerd is het ook mogelijk dat wanneer er klachten zijn, deze van een andere bron afkomstig zouden kunnen zijn dan het geviseerde bedrijf.

Noch bij de afdeling Milieu-inspectie noch de bij stedelijke milieudienst werden door derden klachten ingediend die rechtstreeks betrekking hadden op – of toegewezen werden aan - ESSO Raffinaderij.

Wel worden er jaarlijks klachten ingediend (meestal in de buurt van de woonzone luchtbal) die niet steeds kunnen toegewezen worden aan een specifieke bron in de Antwerpse Haven, maar afkomstig zijn uit de richting van de bedrijven ESSO Raffinaderij, Fina Antwerp Olefins, Petroplus Refining Antwerp Bitumen, Recent was er bij ESSO Raffinaderij wel een calamiteit door een stroomonderbreking met geurhinder als gevolg (zie 10.6.11 en de discipline mens gezondheid in dit MER). Dit incident werd overigens gemeld aan de bevoegde overheidsdiensten.

Specifieke gegevens m.b.t. de geuremissies van ESSO Raffinaderij zijn niet beschikbaar. Op basis van het SLO-1 blijkt dat het percentage ernstig en extreem gehinderden door geur het hoogst is in de provincie Antwerpen, met name 6,9% daar waar het Vlaamse gemiddelde 5,2 % bedraagt. In alle Vlaamse provincies wordt het verkeer & vervoer ervaren als de belangrijkste geurhinderbron. Buren staan op de tweede plaats en KMO en industrie op de derde. Ook in de provincie Antwerpen geldt deze rangschikking.

Tabel 10.3.24: Aantal gehinderden door geur

Regio	Extreem	Ernstig
Provincie Antwerpen	16	77
Vlaanderen	52	202

In onderstaande tabel wordt het aantal gehinderden door geur in de provincie Antwerpen opgesplitst per categorie (E = ernstig of extreem gehinderd, T = tamelijk gehinderd).

Tabel 10.3.25: Aantal gehinderden door geur in de provincie Antwerpen per categorie

	Antwerpen centrum		Randgemeenten	
	E	T	E	T
Verkeer en vervoer	31	69	3	18
KMO en industrie	21	36	17	5
Handel en diensten	2	9	-	1
Land- en tuinbouw	3	2	-	2
Water en –zuivering	18	27	-	2
Buren	10	22	4	8
Aantal ondervraagde respondenten	400		176	

Van de in totaal 77 meldingen van geurhinder die via het SLO-1 in de provincie Antwerpen voor KMO en industrie werden genoteerd waren er in Antwerpen centrum 22 van de 52 m.b.t. de chemische en petrochemische nijverheid. In de randgemeenten van Antwerpen zijn dit er 15 van de 25. De overige hebben betrekking op verfspuitcabines, composteringsinstallaties, voedings- en drankenindustrie, slachterijen etc.

10.4 Geleide emissies referentiesituatie

10.4.1 Algemeen

De geleide emissiebronnen worden gedefinieerd als emissiebronnen (uitlaten, schoorstenen) waarvoor welbepaalde fysische kenmerken bestaan (ligging, hoogte, diameter,...) én een in principe meetbare volumestroom (debiet). Het gaat hier in de eerste plaats om stook- en procesinstallaties. Verder zijn er afzuiginstallaties, ventilatoren, ejectoren enz. Tenslotte zijn er hulp- en neveninstallaties zoals de fakkel.

Vooraf de stook- en procesinstallaties zijn van belang wat de geleide emissies betreft.

Art. 1.1.2 van VLAREM II deelt de stookinstallaties als volgt in, naargelang het nominaal thermisch vermogen (zie tevens Tabel 1 in dit hoofdstuk waarin de vermogens werden aangeduid):

- **Grote** stookinstallatie: 50 MW of meer (9 stookinstallaties bij ESSO)
- **Middelgrote** stookinstallatie: >5 MW tot 50 MW (7 stookinstallaties + 2 (SRP) bij ESSO)
- **Kleine** stookinstallatie: 300 kW tot 5 MW (1 installatie bij ESSO)

Deze indeling is van belang voor de toepasbaarheid van emissiegrenswaarden en/of meetverplichtingen (zie verder in dit Hoofdstuk). Hieronder wordt eveneens het vermogen van de installaties aangegeven (Tabel 10.4.2).

10.4.2 Brandstoftypes en brandstofsamenstelling

In de verschillende fornuizen en stoomketels van de ESSO Raffinaderij kunnen als brandstof worden gebruikt:

Stookolie: Het gaat hier om stookolie bestaande uit productstromen uit het raffinageproces of mengsels daarvan. De in aanmerking komende productstromen zijn het bodemproduct van de vacuümdestillatie-eenheid (VPS) dat relatief rijk is aan zwavel, gofinate dat eerder laagzwavelig is, en vacuümgasolie (eindproduct van de vacuümdestillatie-eenheid).

Tabel 10.4.1: Typische componenten stookoliesoorten

	S-gehalte	N-gehalte	Vanadium	Nikkel
VPS-bodemfractie	20 – 55 g/kg	2 – 7 g/kg	80 – 300 mg/kg	10 – 110 mg/kg
Laagzwavelige olie of gofinate	0,3 – 5 g/kg	0,1 – 0,3 g/kg	0 – 0,3 mg/kg	0 – 0,2 mg/kg
Vacuümgasolie	10 – 30 g/kg	0,2 – 0,5 g/kg	0 – 2 mg/kg	0 – 2 mg/kg

De stookolie die in 2007 werd gebruikt⁸ heeft een zwavelgehalte van ca. 32 g/kg, een stikstofgehalte van 4500 mg/kg, een nikkelgehalte van 61 mg/kg en een vanadiumgehalte van 173 mg/kg. Een hoeveelheid van 100 g stemt nagenoeg overeen met 1 GJ.

In 2007 (en sinds 2005) werd stookolie enkel nog voor het APS-fornuis als brandstof gebruikt (naast raffinaderijgas). Alle andere installaties kunnen werken op raffinaderijgas (dit is het geval voor alle stookinstallaties en de bijstook van de COGEN. De COGEN turbine zelf werkt uitsluitend op aardgas.

Aardgas: Dit gas wordt betrokken uit het openbaar distributienet en is hoogcalorisch. Het is nagenoeg vrij van zwavelbestanddelen.

Raffinaderijgas: De raffinaderij is uitgerust met een centraal gasstookwerk van waaruit gemengd raffinaderijgas kan worden gevoed naar elke stookinstallatie. Dit gas bestaat uit een mengsel van diverse gasvormige destillatieresiduen en aardgas en is dus in feite een gemengde brandstof. Het raffinaderijgas heeft een zwavelgehalte van 100 tot 150 vol. ppm en een stikstofgehalte van 4 vol.% of ca.50 ppm. Het gas bevat noch nikkel noch vanadium.

In Tabel 10.4.2, Tabel 10.4.3 en Tabel 10.4.4 wordt een overzicht gegeven van de geleide emissiebronnen van de ESSO Raffinaderij, met hun kenmerken en de aard van de brandstof.

10.4.3 Overzicht relevante installaties

Wat de **stookinstallaties** betreft gaat het (2007) om 17 verschillende emissiebronnen overeenstemmend met 10 verschillende emissiepunten. De COGEN 1-installatie was in 2007 nog in dienst maar werd in 2008 volledig stopgezet. De COGEN 2-installatie (vermogen 483 MW niet in onderstaande tabel opgenomen) trad in dienst in 2008, na de stopzetting van COGEN 1.

Op de hoge schoorsteen A in de raffinaderij zijn 4 grote en 2 middelgrote stookinstallaties aangesloten. De rookgassen van de 3 stoomketels zijn naar de hoge schoorsteen B

⁸ Stookolie wordt vanaf januari 2010 gestopt. Zie verder in deze discipline.

opgelijnd. De overige stookinstallaties en de Cogeneratie-eenheid hebben elk afzonderlijke emissiepunten (lage schoorstenen).

Voor de **procesinstallaties** gaat het om negen emissiebronnen en 7 emissiepunten waaronder schoorsteen A. Via deze laatste (die ook de rookgassen van een aantal stookinstallaties evacueert, zoals hierboven aangegeven) worden de gassen van de zwavelherwinningseenheden en de restgassen van de incineratoren naar de atmosfeer geleid. De procesgassen van de regenerator van de katalytische kraakinstallatie worden via een afzonderlijke, lage schoorsteen in de atmosfeer geloosd. Er zijn 2 fakkels, via welke gas kan worden opgelijnd wanneer er operationele moeilijkheden zijn of tijdens onderhoud.

Tot de **overige installaties** worden het beladingspunt voor gebruikt zuur ("*spent acid*", SAL) gerekend en enkele ejectoren. Deze emissiebronnen zijn in verhouding tot de twee eerste categorieën veel minder belangrijk.

Tabel 10.4.2: Overzicht emissiebronnen van stookinstallaties (rookgassen) 2007

Bron	Emissiepunt	Brandstof	Vermogen MW	Lambert X	Lambert Y	Hoogte Z	Diameter	Temp. Rookgas	Debiet (Nm³/h)	Ref. % O ₂	Ritme	Duur (h/j)
APS Atmosferische destillatie fornuis C1- F101	Hoge schoorsteen A	Raffinaderijgas/ stookolie	320	148.013	216.180,7	150 m	5,8 m	242 °C	264.058	3	Ctu	8760
VPS Vacuümdestillatie Fornuis R1-F101	Hoge schoorsteen A	Raffinaderijgas	116,14	148.013	216.180,7	150 m	5,8 m	242 °C	94.940	3	Ctu	8760
POFO Powerforming Fornuizen N2-F101 tot F105	Hoge schoorsteen A	Raffinaderijgas	137,6	148.013	216.180,7	150 m	5,8 m	242 °C	97.939	3	Ctu	8760
GOF Gofiner Fornuis V1F101	Hoge schoorsteen A	Raffinaderijgas	58,2	148.013	216.180,7	150 m	5,8 m	242 °C	50.522	3	Ctu	8592
NHF-CLE Nafta Hydraf. Fornuis N1-F101	Hoge schoorsteen A	Raffinaderijgas	29,3	148.013	216.180,7	150 m	5,8 m	242 °C	9.922	3	Ctu	8760
LGO Light Gas Oil Hydraf. Fornuis D1-F201	Hoge schoorsteen A	Raffinaderijgas	13	148.013	216.180,7	150 m	5,8 m	242 °C	7.512	3	Ctu	8569
Stoomketel UT-SG 301	Hoge schoorsteen B	Raffinaderijgas	95	147.976,8	216.511,3	150 m	4,1 m	195 °C	8.158	3	Disctu	2408
Stoomketel UT-SG 302	Hoge schoorsteen B	Raffinaderijgas	95	147.976,8	216.511,3	150 m	4,1 m	195 °C	21.290	3	Disctu	7528
Stoomketel UT-SG 303	Hoge schoorsteen B	Raffinaderijgas	95	147.976,8	216.511,3	150 m	4,1 m	195 °C	23.377	3	Disctu	8401
Asfalt Hot Oil Fornuis SU-F152	Lage Schoorsteen	Raffinaderijgas/ aardgas	5,5	148.163,7	215.852,4	31 m	0,9 m	279 °C	2.952	3	Ctu	8760
Asfalt Hot Oil Fornuis SU-F153	Lage Schoorsteen	Raffinaderijgas/ aardgas	5,86	148.169	215.862,1	20 m	1,2 m	302 °C	1.832	3	Ctu	8760

Bron	Emissiepunt	Brandstof	Vermogen MW	Lambert X	Lambert Y	Hoogte Z	Diameter	Temp. Rookgas	Debiet (Nm³/h)	Ref. % O ₂	Ritme	Duur (h/j)
Asfalt heater Fornois SU-F164	Lage Schoorsteen	Raffinaderijgas/ aardgas	1,08	148.179	216.022	30 m	1,35 m	-	-	-	-	-
H ₂ Waterstofproductie Fornois G1-F101	Lage Schoorsteen	Raffinaderijgas	99	148.019	216.098	63 m	2,5 m	310 °C	64.468	3	Ctu	8760
Solvents Hot Oil Fornois S1-F622	Lage Schoorsteen	Raffinaderijgas	32	148.057,3	216.493,4	49 m	1,5 m	304 °C	23.050	3	Ctu	9760
Heavy Gs Oil Hydraf. Fornois D1-F301	Lage Schoorsteen	Raffinaderijgas	10,5	148.064	216.514,2	46 m	1,1 m	367 °C	7.106	3	Ctu	8760
FCCU Kat. Krak. Feed Fornois V2-F101	Lage Schoorsteen	Raffinaderijgas	25,5	148.202,5	216.612,7	61 m	2,1 m	258 °C	21.663	3	Ctu	8760
Cogeneratie-eenheid 1	Lage Schoorsteen	Raffinaderijgas/ Aardgas	205,3	147.996,2	216.505,9	50 m	4,0 m	182 °C	441.435	3	Ctu	8258

Tabel 10.4.3: Overzicht emissiebronnen van procesinstallaties (procesgassen) 2007

Bron	Emissiepunt	Lambert X	Lambert Y	Hoogte Z	Diameter	Temp. Rookgas	Debiet (Nm³/h)	Ritme	Duur (h/j)
Zwavelherwinningseenheid met restgasincinerator PC-F303	Hoge schoorsteen A	148.013	216.180,7	150 m	5,8 m	557 °C	4117	Ctu	8760
Zwavelherwinningseenheid met restgasincinerator PC-F353	Hoge schoorsteen A	148.013	216.180,7	150 m	5,8 m	557 °C	3786	Ctu	8760
Zwavelplants (IFP)	Hoge schoorsteen A	148.013	216.180,7	150 m	5,8 m	557 °C	17795	Ctu	8760
FCCU Regeneratie V2-R102	Lage schoorsteen	148.187	216.592	49 m	0,7 m	352 °C	57748	Ctu	8760
Fakkel 1 (Affakkelen bij onderhoud of operationele moeilijkheden)	Fakkel 1	148.387,3	216.595,2	120 m	0,9 m	800 °C	14234	Ctu	8760

Bron	Emissiepunt	Lambert X	Lambert Y	Hoogte Z	Diameter	Temp. Rookgas	Debiet (Nm³/h)	Ritme	Duur (h/j)
Fakkel 2 (ethyleenfakkel, Affakkelen bij onderhoud of operationele moeilijk heden)	Fakkel 2	148.458,4	215.488,7	60 m	0,5 m	800 °C	57	Ctu	8760
Oxydeerder restgas asfalteenheid SU-152	Lage schoorsteen van AHO-fornuis	148.163,7	215.852,4	31 m	0,9 m	-	0	Disctu	0
Regeneratie benzineverdeling	Schoorsteen benzineverdeling	148.051,1	216.373,6	50 m	0,15 m	220 °C	435	Disctu	2741

Tabel 10.4.4: Overzicht overige emissiebronnen 2007

Bron	Emissiepunt	Lambert X	Lambert Y	Hoogte Z	Diameter	Temp. Rookgas	Debiet (Nm³/h)	Ritme	Duur (h/j)
Spent Acid Loading (belading H2SO4-eenheid)	Beladingspunt	148.127	216.699	50 m	0,1 m	Omgevings-temp.	62	Disctu	699
Stoomejector varsol plant VPL ⁹	Ejector	148.071,9	216.437,3	30 m	0,1 m	100 °C	13	Disctu	7254
Stoomejector diep vacuümplant HVU	Ejector	148.106,2	216.431,5	30 m	0,1 m	60 °C	28	Disctu	7970
Stoomejector PFU solvent toren	Ejector	148.128,9	216.463,8	50 m	0,07 m	60 °C	3	Disctu	8532

⁹ Stopgezet in 2008

10.4.4 Emissieparameters vs. relevante installaties

In volgende tabel wordt een overzicht gemaakt van de types van installaties die een belangrijke rol spelen in de emissie van een welbepaalde luchtverontreinigende stof. De emissiegegevens 2007 (uitgedrukt als massa) werden opgenomen in Tabel 10.4.6. Deze gegevens stemmen overeen met deze opgenomen in het IMJV 2007.

Voor de toegepaste emissiereductietechnieken wordt verwezen naar Hoofdstuk 16 in dit MER.

Tabel 10.4.5: Overzicht van de relevante installaties voor emissies in 2007 per parameter

Parameter + Emissie 2007	Relevante installaties + Emissie 2007	Toelichting (zie tevens overzicht emissiegegevens 2007 geleide bronnen in Tabel 10.4.6).
Zwavedioxide 8307 ton	Stookinstallaties 6239 ton	Voor de emissies van SO ₂ uit stookinstallaties is het zwavelgehalte in de brandstoffen bepalend. De zwavel en zwavelverbindingen aanwezig in stookolie of raffinaderijgas worden bij het verbrandingsproces omgezet tot SO ₂ . De overgrote hoeveelheid van de SO ₂ -uitstoot in 2007 is afkomstig van de verbranding van stookolie, meer bepaald van het APS-fornuis). Dit fornuis was goed voor ca. 98,7 % van de totale 'stookemissies' en 74 % van de totale SO ₂ -emissie in 2007, dus m.a.w. de belangrijkste stookinstallatie wat SO ₂ betreft. Fornuizen waar raffinaderijgas werd gestookt spelen een veel beperktere rol. De verbranding van aardgas geeft geen aanleiding tot SO ₂ .
	Procesinstallaties (waaronder fakkel) 2067 ton	Onder de procesinstallaties nemen de zwavelherwinningseenheden (IFP) de belangrijkste plaats in (96,2 % van de procesemissies voor SO ₂ , dus m.a.w. de belangrijkste procesinstallatie en ca. 24 % van de totale SO ₂ -massa uitgestoten in 2007). De regenerator van de katalytische kraakinstallatie speelde daarin een beperkte rol (< 0,9 % van de totale SO ₂ -uitstoot in 2007). De fakkel fungeert als installatie voor de doelmatige evacuatie en naverbranding van incidentele bedrijfsemisies. Bij uitzonderlijke operaties of incidentele omstandigheden wordt H ₂ S via de fakkel, onder vorm van SO ₂ verwijderd. Fakkel 1 speelde slechts een beperkte rol met 1,16 ton (0,014%), fakkel 2 (ethyleenfakkel) een nog beperktere.
	Spent Acid Loading (alkylatie-eenheid) < 0,30 ton	Bij de alkylatie-eenheid van de raffinaderij wordt zwavelzuur gebruikt. Dit zuur heeft oorspronkelijk een zuiverheidsgraad van 98% en is na gebruik herleid tot 89%. Het bevat dan tevens sulfonaten als verontreiniging en een zekere hoeveelheid SO ₂ . Bij het beladen van tankwagens met het verbruikte zwavelzuur (de spent acid loading) komt deze SO ₂ gedeeltelijk vrij. Een gemiddelde belading duurt ongeveer een uur (drie tankwagens/dag, niet tijdens weekends). Het betreft hier dus zeker geen continue SO ₂ -bron maar feitelijk eerder verspreide SO ₂ -verliezen. Het aantal in de SO ₂ -emissie van de raffinaderij is zeer beperkt en verwaarloosbaar vergeleken bij de stook- en procesemissies.
Stikstofoxiden 2821 ton	Stookinstallaties 2515 ton	De verbranding van stookolie, raffinaderijgas en aardgas geeft aanleiding tot stikstofoxiden in het rookgas. Deze is gedeeltelijk afkomstig uit de brandstof zelf (indien deze stikstofhoudend is → 'chemische NO _x ') , maar vooral uit de lucht in het verbrandingsproces en met name de N ₂ oorspronkelijk aanwezig in lucht (thermische NO _x). In 2007 waren de stookinstallaties samen verantwoordelijk voor ca. 89% van de totale NO _x -uitstoot van de ESSO Raffinaderij.
	Procesinstallaties 307 ton	Aan de procesinstallaties kon in 2007 de overige 11% van de totale NO _x -uitstoot worden toegeschreven. De regenerator van de katalytische kraakinstallatie (FCCU) nam hierin de belangrijkste plaats in met ca. 263 ton of 9,3 % van de totale NO _x -uitstoot.

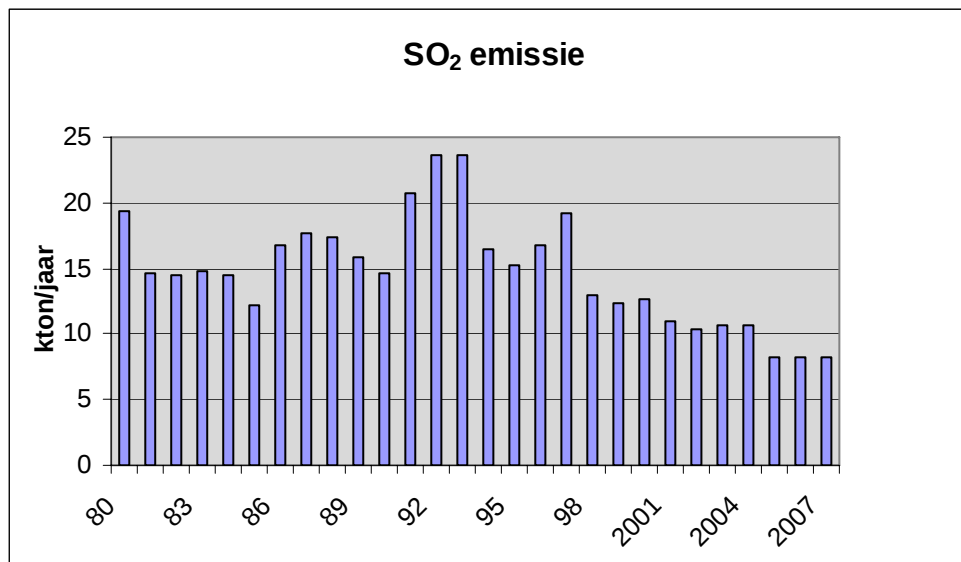
Parameter + Emissie 2007	Relevante installaties + Emissie 2007	Toelichting (zie tevens overzicht emissiegegevens 2007 geleide bronnen in Tabel 10.4.6).
Stof 430 ton waaronder: PM ₁₀ 408 ton	Stookinstallaties 412 ton	Bij stookprocessen is de hoeveelheid stof die in de atmosfeer zal terechtkomen mede afhankelijk van de samenstelling van de brandstof. De mate waarin vaste deeltjes worden gevormd tijdens het verbrandingsproces is onder meer functie van de aanwezigheid van organische componenten met hoog kookpunt. Daarnaast kan ook de aanwezigheid van anorganische, minerale bestanddelen (zoals sporen van metalen) bepalend zijn in de vorming van asdeeltjes. Gasvormige brandstoffen genereren onder normale werkingsvoorwaarden van de stookinstallaties zeer weinig of verwaarloosbare hoeveelheden stof. De vloeibare brandstoffen geven aanleiding tot belangrijker stofemissies. De uiteindelijke stofemissie is niet alleen afhankelijk van de samenstelling van de brandstof, maar ook van de typische kenmerken van de ovenbranders en van de operationele voorwaarden van de installatie. In 2007 vertegenwoordigde de totale stofemissie van de stookinstallaties ca. 95,7 % van de totale geleide stofemissie. Deze kon hoofdzakelijk (89%) worden toegeschreven worden aan het APS-fornuis (ca. 384 ton) dat het enige fornuis is waar nog vloeibare brandstof werd gebruikt.
	Procesinstallaties 18 ton	Aan de procesinstallaties kon in 2007 de overige 4,3% van de totale stofemissie worden toegeschreven. De regenerator van de katalytische kraakinstallatie nam hierin de belangrijkste plaats in met ca. 3,7 % van de totale PM ₁₀ -uitstoot (ca. 16 ton).
CO 1306 ton	Stookinstallaties 419 ton	CO ontstaat bij onvolledige verbranding van koolwaterstoffen. De CO-emissie is afhankelijk van de typische kenmerken van de ovenbranders en de operationele voorwaarden waar vooral zuurstofgehalte en temperatuur een belangrijke rol spelen. In 2007 namen de stookinstallaties samen ca. 32 % van de CO-emissie voor hun rekening. Hier speelde het fornuis van de waterstofproductie-eenheid de belangrijkste rol (72 ton of 5,5 %). Dit is namelijk een fornuis met een hoog aantal branders en manuele luchtregeling. De zuurstofregeling wordt bemoeilijkt door vervuiling op de branders. Om de uitstoot te verminderen is een test op de stookinstallatie gepland.
	Procesinstallaties 887 ton	De procesinstallaties nemen de belangrijkste plaats in wat de CO-emissie betreft. Zij namen in 2007 ca. 68 % voor hun rekening. De zwavelherwinningseenheden namen hieronder de belangrijkste plaats in met ca. 577 ton of 65%.
Nikkel 6,57 ton	APS-fornuis 6,57 ton	De metaalemissies komen voort uit de ruwe aardolie zelf, die naargelang de oorsprong sporen van diverse (zwarte) metalen kan bevatten, waaronder Ni. De metaalemissies hangen uitsluitend samen met het gebruik van vloeibare brandstof. Bij gebruik van raffinaderijgas of aardgas komen ze niet in het rookgas voor (emissie = 0).
Vanadium 18,35 ton	APS-fornuis 18,35 ton	Idem als voor Ni (gekoppeld aan vloeibare brandstof).

Parameter + Emissie 2007	Relevante installaties + Emissie 2007	Toelichting (zie tevens overzicht emissiegegevens 2007 geleide bronnen in Tabel 10.4.6).
KWS totaal 5,9 ton		Het gaat enkel om de fornuizen APS, HGO en AHO-F153 en de COGEN.
waaronder:	Stookinstallaties	De COGEN neemt hier de belangrijkste plaats in met 52% van de totale KWS-uitstoot (ca. 3 ton). Het APS-fornuis komt op de tweede plaats met 39 % (2,3 ton) van de totale KWS-uitstoot. Daarna volgen HGO- fornuis en AHO-fornuis met veel beperktere hoeveelheden. Het voorkomen van KWS hangt samen met het type brandstof.
benzeen 0,22 ton	5,5 ton	De KWS bestaan hoofdzakelijk uit BTEX, waaronder 0,22 ton (3,7 % van de totale KWS) benzeen en 4,98 ton toluen (84,5%) in 2007. Opmerking: De meetwaarden van 2007 zijn gebaseerd op historische meetwaarden die werden geëxtrapoleerd. In 2008 werden opnieuw controlemetingen uitgevoerd waaruit blijkt dat de extrapolaties op basis van de oude metingen een ruime overschatting van de werkelijkheid geven. Zo werd voor 2008 een totale KWS emissie van 85 kg/jaar berekend (afkomstig van het APS-fornuis).
tolueen 4,98 ton	Procesinstallaties 0,41 ton	Het gaat enkel om de stoomejectoren en de regenerator van de benzineveredeling. Van alle procesinstallaties nam de stoomejector HVU in 2007 de belangrijkste plaats in voor de uitstoot van KWS (ca. 394 kg of 6,6% van de totale KWS-emissie).
Dioxines 0,00334 mg TEQ	Regeneratie katalytische reformer 0,00334 mgTEQ	Absolute noodzaak voor de vorming van dioxines is de gezamenlijke aanwezigheid van koolstofverbindingen, chloor ¹⁰ en zuurstof ¹¹ ofwel van gechloreerde aromaten ¹² , maar ook de procesomstandigheden zijn uitermate belangrijk en bepalen of er al dan niet dioxines zullen worden gevormd. In de raffinaderij werd reeds door externe specialisten een evaluatieverslag opgemaakt met betrekking tot de potentiële bronnen die zouden in aanmerking komen voor de uitstoot van dioxines. De regenerator van de katalytische reformer werd daarbij als enige bron weerhouden. In 2007 bedroeg de uitstoot 0,00334 mg TEQ.
CO2 1.835.089 ton	Alle installaties	In 2007 werd in Vlaanderen door de raffinaderijen 5563 kton CO2 geëmitteerd. ESSO heeft hier, als tweede grootste raffinaderij (in totaal zijn er 5 raffinaderijen) een aandeel van ca 33 % in. Het aandeel van ESSO t.o.v. de Vlaamse CO2-emissie voor 2007 (77.374 kton) bedraagt ca 2,37 %. Voor de verdeling per brandstof / toepassing wordt verwezen naar Tabel 10.4.8

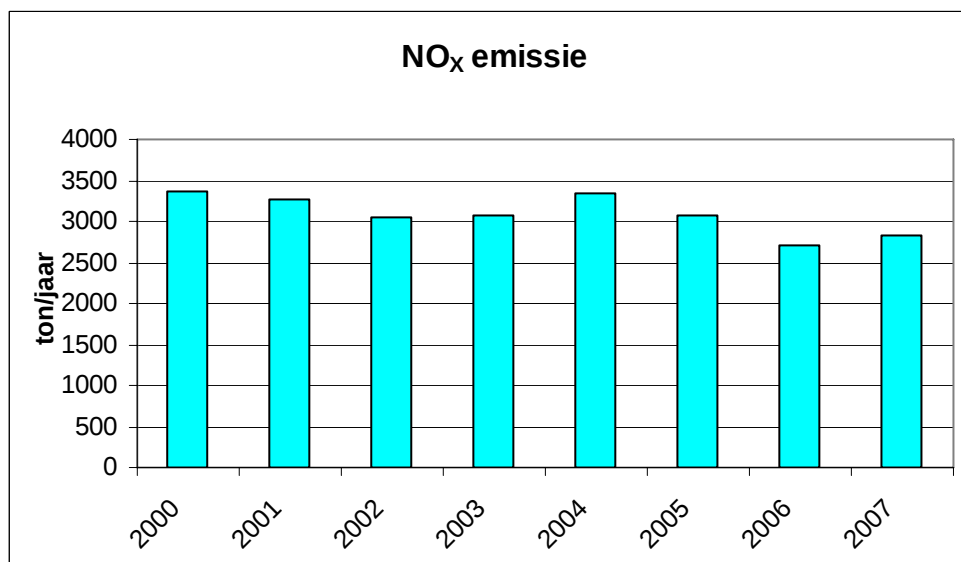
¹⁰ de novosynthese bij 250°-400°C¹¹ vrije zuurstof (O₂) of gebonden zuurstof (in verbindingen aanwezig)¹² precursorsynthese bij 300-600°C

10.4.5 Historiek van de emissiegegevens (jaarvrachten)

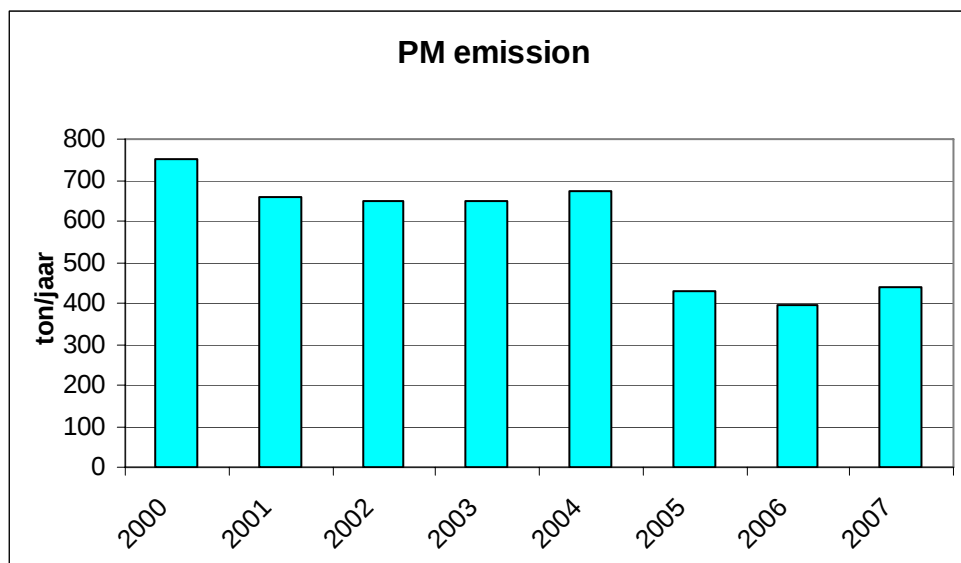
Door de geleidelijke, maar stelselmatige overgang naar minder zwavelrijke brandstoftypes (met name: minder stookolie ten voordele van zwavelarm gas en aardgas) evolueerden de globale emissies van de raffinaderij in gunstige zin. In de hierna opgenomen grafieken wordt deze evolutie tot in het referentiejaar geschetst voor de componenten SO₂, NO_x, Stof (PM), NI, V, VOS, CO en CO₂.



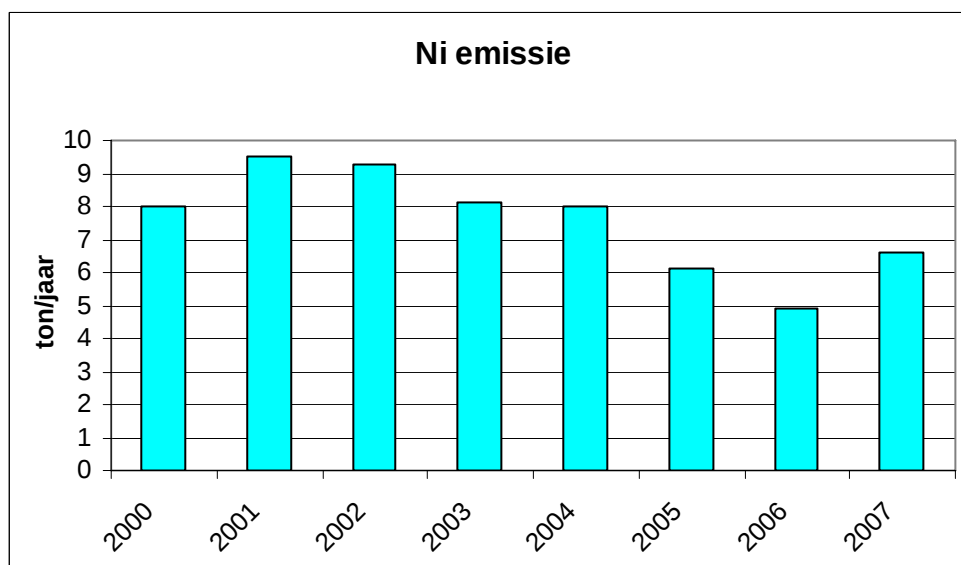
Figuur 10.4.1: Evolutie van de SO₂ emissies



Figuur 10.4.2: Evolutie van de NO_x emissies

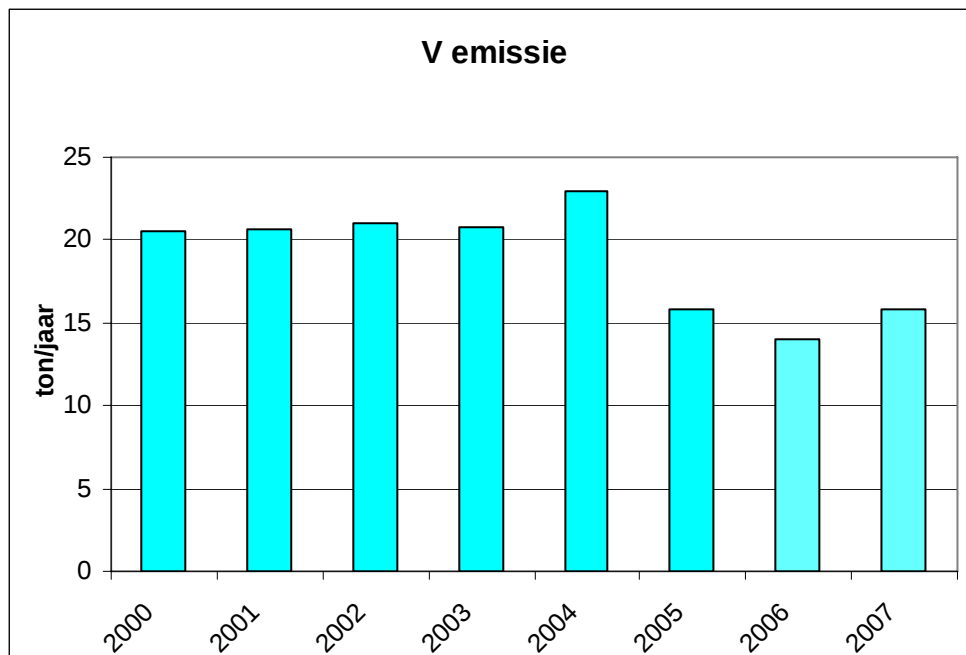


Figuur 10.4.3: Evolutie van de PM emissies



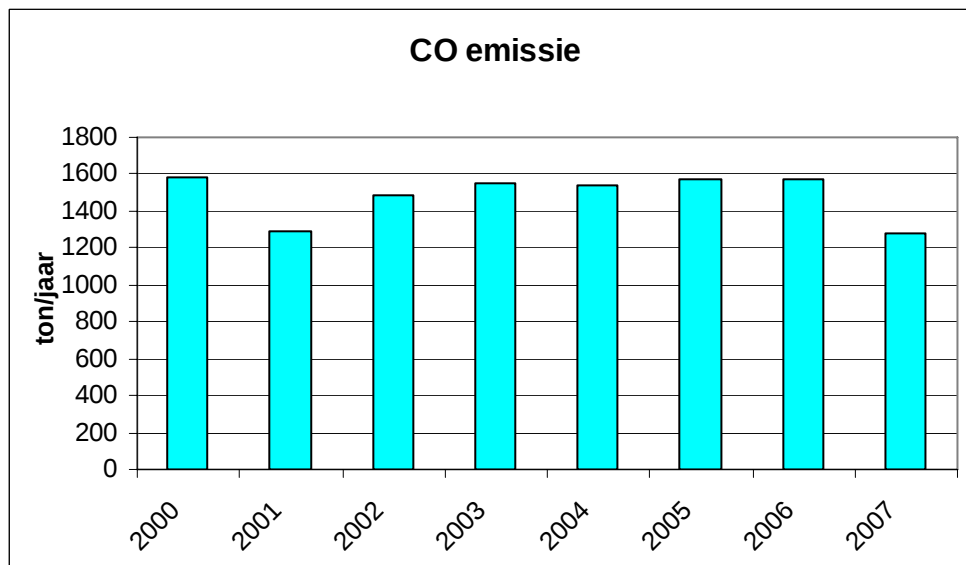
Figuur 10.4.4: Evolutie van de Nikkelemissies

De stijging in Nikkelemissies in 2007 is te wijten aan de variatie in kwaliteit van de zware stookolie. De emissies in 2006 waren daarentegen iets lager gezien dit een turnaround jaar was.

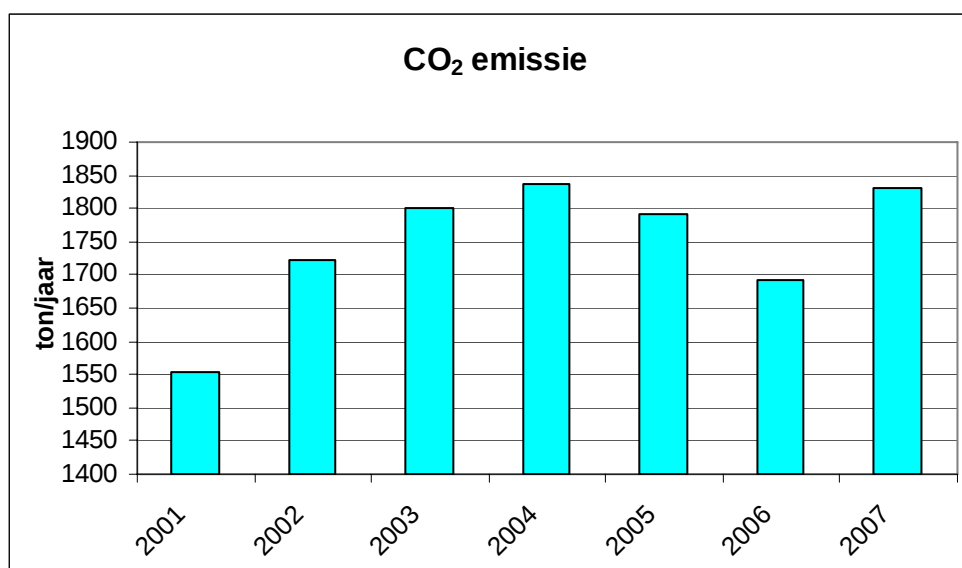


Figuur 10.4.5: Evolutie van de Vanadiumemissies

De stijging in Vanadiumemissies in 2007 is te wijten aan de variatie in kwaliteit van de zware stookolie. De emissies in 2006 waren daarentegen iets lager gezien dit een turnaround jaar was.



Figuur 10.4.6: Evolutie van de CO emissies



Figuur 10.4.7: Evolutie van de CO₂ emissies

Vanaf 2007 zet deze dalende tendens zich verder. Hiervoor wordt verwezen naar de geplande situatie.

10.4.6 Emissiegegevens 2007

De (geleide) emissiegegevens 2007 voor alle hierboven vermelde parameters worden opgenomen in Tabel 10.4.6 en Tabel 10.4.8. De wijze waarop deze emissiegegevens werden bepaald wordt verder in dit hoofdstuk besproken. **De cijfers zijn uitgedrukt in ton** en werden afgerond (maximaal 2 decimalen).

In Ecolas, 2007 ('Oplijsting van een set van kosteneffectieve milderende maatregelen mbt de luchtemissies door het zee- en achterlandtransport van en naar de Antwerpse haven', studie uitgevoerd in opdracht van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen) werden de totale NO_x emissies in en rond de gehele haven van Antwerpen geraamd op 27.054 ton/j, de totale SO_x-emissies op 36.918 ton/j en de totale PM₁₀ emissies op 5.572 ton/j. Hierbinnen werden de totale emissies afkomstig van industrie geraamd op 18.235 t NO_x/j, 30.911 t SO_x/j en 2.167 tPM₁₀/j. ESSO Raffinaderij heeft een aandeel van 27% NO_x in deze industriële emissies en 15% van de SO_x emissies. Gezien de stofemissies bij ESSO als totaal stof worden weergegeven (zie Tabel 10.4.6 op p 52) kon geen vergelijking worden gemaakt tussen de hierboven gerapporteerde PM₁₀ emissies afkomstig van de industrie in de Antwerpse haven uit het Ecolas rapport en de PM₁₀ emissies van ESSO Raffinaderij.

Deze tonnages kunnen worden vergeleken met de drempels die uit hoofde van de NEP-richtlijn aan de sector van de raffinaderijen werd opgelegd. Hiervoor wordt verwezen naar 10.4.10.

Een toetsing aan de beste beschikbare technieken van deze installaties gebeurt in hoofdstuk 16.

Tabel 10.4.6: Emissiemassastroom 2007 per parameter voor de verschillende emissiebronnen (ton/jaar)

Stookinstallaties	SO ₂ (ton/jaar)	NO _x (ton/jaar)	Stof (ton/jaar)	CO (ton/jaar)	Ni (ton/jaar)	V (ton/jaar)	KWS (ton/jaar)	Benzeen (ton/jaar)	Tolueen (ton/jaar)	PCDD/ PCDF (mg TEQ/jaar)
APS Atmosferische destillatie C1-F101	6163,24	1019,30	383,59	15,02	6,57	18,35	2,30	0,00	2,17	0,00
VPS Vacuümdestillatie R1-F101	18,25	229,14	5,60	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
POFO Powerforming N2-F101 tot F105	15,20	254,40	5,77	3,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GOF Gofiner V1F101	6,68	85,12	2,98	2,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NHF-CLE Nafta Hydrof. N1-F101	1,83	13,03	0,59	3,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LGO Light Gas Oil Hydrof. D1-F201	0,78	29,69	0,45	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoomketel UT-SG 301	2,71	12,52	0,48	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoomketel UT-SG 302	3,12	31,20	1,28	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoomketel UT-SG 303	3,63	26,64	1,40	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Asfalt Hot Oil SU-F152,	0,56	7,00	0,19	12,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Asfalt Hot Oil SU-F153	0,29	3,65	0,10	6,31	0,00	0,00	0,016	0,0009	0,015	0,00
Asfalt heater SU-F164	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H2 Waterstofproductie G1-F101	9,93	77,09	3,82	72,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SHO Solvents Hot Oil S1-F622	3,75	44,14	1,36	5,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HGO Heavy Gs Oil Hydrof. D1-F301	1,31	4,70	0,42	0,93	0,00	0,00	0,075	0,003	0,039	0,00
FCCU Kat. Krak. Feed V2-F101	3,83	43,05	1,28	6,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cogeneratie-eenheid 1	4,20	619,93	1,26	21,22	0,00	0,00	3,09	0,186	2,76	0,00
Subtotaal stookemissie 2007	6239,30	2514,62	411,33	416,27	6,57	18,75	5,48	0,22	4,98	0,00
Procesinstallaties	SO ₂	NO _x	Stof	CO	Ni	V	KWS	Benzeen	Tolueen	PCDD/ PCDF

SRU restgasincineratoren PC-F303 / F353	0,00	14,00	0,77	264,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zwavelplants (IFP)	1990,02	31,40	0,00	576,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FCCU Regeneratie V2-R102	74,06	262,60	15,77	241,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fakkel 1	1,16	12,53	2,53	67,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fakkel 2 (ethyleenfakkel)	0,00	0,05	0,01	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oxydeerder restgas asfalteenheid SU-152	1,84	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Regeneratie benzineverdeling	0,06	0,03	0,00	0,51	0,00	0,00	0,004	0,00	0,00	0,00334
Subtotaal procesemissie 2007	2067,13	306,71	18,31	886,93	0,00	0,00	0,004	0,00	0,00	0,00334

Overige installaties	SO ₂ (ton/jaar)	NO _x (ton/jaar)	Stof (ton/jaar)	CO (ton/jaar)	Ni (ton/jaar)	V (ton/jaar)	KWS (ton/jaar)	Benzeen (ton/jaar)	Tolueen (ton/jaar)	PCDD/ PCDF (mg TEQ/jaar)
Spent Acid Loading	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoomejector varsol plant VPL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,010	0,00	0,00	0,00
Stoomejector diep vacuümlant HVU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,393	0,00	0,00	0,00
Stoomejector PFU solvent toren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,005	0,00	0,00	0,00
Subtotaal overige installaties 2007	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00
TOTALE EMISSIE 2007	8306,73	2821,34	429,64	1303,20	6,57	18,35	5,90	0,22	4,98	0,00334

Tabel 10.4.7: Emissiemassastroom 2007 per parameter voor de verschillende emissiebronnen (mg/Nm³)

Stookinstallaties	SO₂	NO_x	Stof	CO	Ni	V	KWS	Benzeen	Tolueen	PCDD/ PCDF	Rookgas
APS Atmosferische destillatie C1-F101	2664,36	440,64	165,83	6,49	2,84	7,93	0,99	0,00	0,94	0,00	2313218,12
VPS Vacuümdestillatie R1-F101	21,94	275,51	6,73	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	831698,69
POFO Powerforming N2-F101 tot F105	17,72	296,51	6,73	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	857973,20
GOF Gofiner V1F101	15,09	192,33	6,73	6,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	442582,45
NHF-CLE Nafta Hydrof. N1-F101	21,05	149,92	6,79	44,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86915,74
LGO Light Gas Oil Hydrof. D1-F201	11,85	451,20	6,84	10,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65802,84
Stoomketel UT-SG 301	37,92	175,18	6,72	10,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71470,52
Stoomketel UT-SG 302	16,73	167,29	6,86	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	186504,71
Stoomketel UT-SG 303	17,73	130,09	6,84	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	204788,29
Asfalt Hot Oil SU-F152,	13,36	167,03	4,53	288,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41908,62
Asfalt Hot Oil SU-F153	89,16	1122,24	30,75	1940,09	0,00	0,00	4,92	0,28	4,61	0,00	3252,43
Asfalt heater SU-F164	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H2 Waterstofproductie G1-F101	17,58	136,50	6,76	127,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	564757,84
SHO Solvents Hot Oil S1-F622	18,57	218,60	6,74	25,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	201920,29
HGO Heavy Gs Oil Hydrof. D1-F301	21,04	75,50	6,75	14,94	0,00	0,00	1,20	0,05	0,63	0,00	62248,20
FCCU Kat. Krak. Feed V2-F101	20,18	226,85	6,74	34,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	189776,32
Cogeneratie-eenheid 1	1,09	160,31	0,33	5,49	0,00	0,00	0,80	0,05	0,71	0,00	3867087,95
Subtotaal stookemissie 2007	624,44	251,67	41,17	41,66	0,66	1,88	0,55	0,02	0,50	0,00	9991906,21
Procesinstallaties	SO₂	NO_x	Stof	CO	Ni	V	KWS	Benzeen	Tolueen	PCDD/ PCDF	Rookgas
SRU restgasincineratoren PC-F303 / F353	0,00	89,81	4,94	1699,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	155892,86

Zwavelplants (IFP)	12765,31	201,42	0,00	3698,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	155892,86
FCCU Regeneratie V2-R102	146,40	519,08	31,17	477,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	505890,18
Fakkel 1	9,27	100,09	20,21	542,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	125191,04
Fakkel 2 (ethyleenfakkel)	0,00	99,86	19,97	499,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,68
Oxydeerder restgas asfaltenheid SU-152	565,73	33,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3252,43
Regeneratie benzineverdeling	15,76	7,88	0,00	133,95	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	0,88	3807,29
Subtotaal procesemissie 2007	2601,69	386,02	23,04	1116,29	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	794534,49

Overige installaties	SO ₂ (ton/jaar)	NO _x (ton/jaar)	Stof (ton/jaar)	CO (ton/jaar)	Ni (ton/jaar)	V (ton/jaar)	KWS (ton/jaar)	Benzeen (ton/jaar)	Tolueen (ton/jaar)	PCDD/ PCDF (mg TEQ/jaar)	Rookgas
Spent Acid Loading	24308,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,34
Stoomejector varsol plant VPL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	87,89	0,00	0,00	0,00	113,78
Stoomejector diep vacuümlant HVU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1596,74	0,00	0,00	0,00	246,13
Stoomejector PFU solvent toren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184,92	0,00	0,00	0,00	27,04
Subtotaal overige installaties 2007	751,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1026,82	0,00	0,00	0,00	399,29
TOTALE EMISSIE 2007	770,08	261,55	39,83	120,81	0,61	1,70	0,55	0,02	0,46	0,00	10786839,9 9

Tabel 10.4.8: Emissiemassastroom 2007 voor CO₂

Naam	Emissie (ton)
Stookolie	338.143
Raffinaderijgas (mixed fuel gas) ¹³	888.383
Aardgas Pilots + COGEN	209.247
(extern aangekocht) FAO gas	41.520
Diesel/gasolie voor verlichting, instrumentatie, pompen, perslucht, verwarming, etc.	1.255
Waterstofproductie (proces)	150.293
Katalytische Kraker (proces)	170.874
Katalytische reformer (proces)	2.131
Fakkels (on site + AET)	30.188
Zwavelherwinning (proces)	2.802
Asfaltoxideerder (proces)	45
Ontgassers waterbehandeling	191

10.4.7 Emissiegrenswaarden

De **sectorale voorwaarden** voor petroleumraffinaderijen worden gedefinieerd in **Afdeling 5.20.2** van VLAREM II. De Afdeling 5.7.6 van VLAREM II behandelt de productie van zwavel in Claus-installaties, maar in § 4 van art. 5.7.6.1 wordt voor installaties deel uitmakend van petroleumraffinaderijen doorverwezen naar Afdeling 5.20.2. **Hoofdstuk 5.43** van VLAREM betreft stookinstallaties, die in de raffinaderij voorkomen. Vanuit de Afdeling 5.20.2 'Petroleumraffinaderijen' wordt herhaaldelijk naar dit hoofdstuk 5.43 verwezen. Sommige bepalingen van 5.43 gelden dus ook voor installaties in petroleumraffinaderijen. Met betrekking tot de juiste toepasbaarheid van deze sectorale voorwaarden op de installaties van ESSO Raffinaderij wordt hierna enige toelichting gegeven.

Wat de eigenlijke emissievoorschriften betreft omvatten de hierboven genoemde sectorale voorwaarden van VLAREM in essentie twee soorten voorwaarden, die samen moeten worden gelezen:

- de **emissiegrenswaarden (EGW)** zelf, uitgedrukt als concentratie (**mg/Nm³**), die voor een bepaalde parameter moeten worden gehaald binnen een bepaalde tijdsspanne of uitmiddellingsperiode (jaar, maand, dag, uur...); deze grenswaarden kunnen slaan hetzij op de totaliteit van alle installaties (gebruikelijk aangeduid met de term *total bubble*, hierna ook afgekort als 'TB'), ofwel op een bepaalde groep installaties (aangeduid met de term *sub bubble*, of sub TB), ofwel op één

¹³ alle componenten

welbepaalde (individuele) installatie. De drie soorten EGW komen in het geval van de ESSO Raffinaderij naast elkaar voor. De EGW kunnen bovendien verschillend zijn naargelang de **leeftijd** van de installatie, het **vermogen**, de **datum van ingebruikneming**, het aantal bedrijfsuren uren dat de installatie in **werking** is, de aard van de **brandstof(fen)** die er worden in gestookt enz.. De EGW evolueren bovendien in de **tijd**. De jaren 2008 en 2010 fungeren daarbij als mijlpalen, vanaf dewelke de EGW nog verder werden (of zullen worden) verscherpt en/of aangevuld.

- de **beoordelingscriteria**: deze criteria geven aan wanneer door de exploitant aan een bepaalde EGW wordt voldaan (deze kan bijvoorbeeld geformuleerd zijn als volgt: *'indien geen enkele dagwaarde de EGW overschrijdt, en geen enkele uurwaarde het dubbele van de EGW' ...wordt geacht te zijn voldaan aan deze EGW*).

Hierna worden de VLAREM-bepalingen opgenomen, die essentieel zijn voor het begrijpen van het normatief kader dat van toepassing is voor de raffinaderij in het referentiejaar 2007, en verder vanaf 2008 en 2010. In Tabel 10.4.9 wordt een overzicht gegeven van de EGW per parameter, en de installatie of groep van installaties waarop ze van toepassing zijn.

In Afdeling 5.20.2 art. 5.20.2.2 § 1 wordt het '**total bubble**'-concept uitdrukkelijk naar voor gebracht en gedefinieerd. Er wordt namelijk in vermeld dat de opgegeven emissiegrenswaarden betrekking hebben op de **som van de emissies** afkomstig van :

- de **stookinstallaties (waaronder de gasturbines in warmtekrachttoepassingen op het terrein van de raffinaderij en al dan niet door de raffinaderij uitgebaat)** én:
- de **procesinstallaties, waaronder zijn begrepen: de zwavelherwinningseenheden, de katalytische kraak- en omvormingsinstallaties, de incineratoren, de fakkels alsmede de asfaltoxideerders, en alle andere proceseenheden, met SO₂, NO_x, CO en stofemissies.**

Hierna worden, per parameter waarvoor EGW zijn vastgelegd, de belangrijkste artikelen vermeld of elementen aangereikt waarop de EGW gesteund is.

10.4.7.1 SO₂

Alle installaties samen volgens art. 5.20.2.2 § 1 en §2 en art. 5.20.2.6 § 1,3°(TB)

Voor de totaliteit van de bronnen geldt een maximum van 800 mg/Nm³ vanaf 2005 en 350 mg/Nm³ vanaf 2010. Elders (art. 5.20.2.6 § 1 c) (zie tevens: toetsingscriteria) wordt vermeld dat het jaargemiddelde niet boven deze EGW mag liggen. Deze norm geldt m.a.w. als jaargemiddelde.

Aanvullend geldt (art. 5.20.2.2 §2) dat de gemiddelde maandelijkse SO₂-emissie van het geheel van de installaties in de petroleumraffinaderij, met uitzondering van nieuwe grote stookinstallaties, beneden de grenswaarde van 1700 mg/Nm³ moet liggen. Er zijn in de ESSO Raffinaderij geen nieuwe grote stookinstallaties (alle bestaande) dus ook geen uitzonderingen. Deze voorwaarde is dus aanvullend en geldt voor de totaliteit van de installaties.

Verder kunnen uit art. 5.20.2.6, § 1, 3° (beoordeling van meetresultaten) nog daggemiddelden en uurgemiddelden afgeleid worden.

Grote installaties met gemengde brandstoffen - verwerking van distillatieresiduen volgens art. 5.20.2.3 § 3 (SubTB)

Er is in VLAREM II een alternatief voorzien in 2° en meer bepaald in 2° b waar de bestaande grote installaties van de ESSO Raffinaderij ter sprake komen, en dat met name ook van toepassing is vanaf 1 januari 2008. Vanaf 1 januari 2008 is dit een EGW van 1000 mg/Nm³ voor alle gemengde, grote en bestaande installaties met uitzondering van de gasturbines. Er zijn 9 grote stookinstallaties in de ESSO Raffinaderij, waarvan één gasturbine (Cogen). De 8 grote stookinstallaties werken op gemengde brandstof.

Er wordt echter niet bijvermeld over welke periode deze gemiddelde waarde geldt (uur, dag, maand, jaar). Wanneer men echter de toepasselijke meetverplichtingen voor SO₂ beschouwt (zie verder in dit deel), dan komt men uiteindelijk uit bij art. 5.43.2.1.4. Hierin wordt gesteld, voor grote stookinstallaties, er wordt geacht te zijn voldaan aan de EGW wanneer:

- - geen **daggemiddelde** > EGW
- - geen **uurgemiddelde** > 2 EGW

Het is dan ook voor de hand liggend om aan te nemen dat de waarde van 1000 mg/Nm³ voor de **totaliteit** van de 8 grote stookinstallaties (ook 'subbubble' genoemd) een daggemiddelde waarde is waaraan moet worden voldaan. Hieruit wordt dan verder afgeleid dat de uurgemiddelde waarde voor de 8 grote stookinstallaties niet hoger mag zijn dan 2000 mg/Nm³.

Gasturbines volgens art. 5.20.2.4

Tenslotte gelden (art. 5.20.2.4) specifiek voor de gasturbines de bepalingen van Afdeling 5.43.3. Het betreft hier wat ESSO betreft de bepalingen van art. 5.43.3.1. § 3, 2°. Er geldt een EGW van 12 mg/Nm³ voor zover de som van de perioden met deze gasvormige brandstoffen méér dan 360 uren per jaar bedraagt. Dit was het geval voor COGEN 1 en zal tevens het geval zijn voor COGEN 2 die in de loop van 2008 in gebruik is gesteld.

Wanneer men echter de toepasselijke meetverplichtingen beschouwt die van toepassing zijn voor gasturbines, dan komt men uit bij 5.43.3.4 § 1 of §2. Hier wordt ook een uurgemiddelde waarde geïntroduceerd (2 x de daggemiddelde waarde).

10.4.7.2 NO_x

Alle installaties samen volgens art. 5.20.2.2 § 1 en §2 en art. 5.20.2.6 § 1,3°(TB)

Voor de totaliteit van de NO_x-emissies geldt een maximum van 300 mg/Nm³ vanaf 2005 en 200 mg/Nm³ vanaf 2010. Elders (art. 5.20.2.6 §1 c) wordt vermeld dat het jaargemiddelde

niet boven deze EGW mag liggen. Deze norm geldt m.a.w. als jaargemiddelde EGW. Bovendien worden nog maandgemiddelden (350 mg/Nm³) en daggemiddelden (600 mg/Nm³) vastgelegd tot 2010. De EGW van 300 mag verhoogd worden tot 350 mg/Nm³ (bij gasvormige brandstof) resp. tot 450 mg/Nm³ (bij vloeibare brandstof) voor het geval de bestaande grote stookinstallaties nog slechts 15.000 bedrijfsuren in gebruik zouden worden gehouden, maar in de ESSO Raffinaderij is dit niet het geval.

Grote installaties met gemengde brandstoffen - verwerking van distillatieresiduen volgens art. 5.20.2.3 § 3 (SubTB)

Vanaf 1 januari 2008 geldt een EGW voor elke, gemengde, grote en bestaande stookinstallatie exclusief gasturbines, namelijk:

- 300 mg/Nm³ voor gasvormige brandstoffen
- 450 mg/Nm³ voor vloeibare brandstoffen
- tussen 300 en 450 mg/Nm³ voor gemengde stook

Wanneer men de toepasselijke meetverplichtingen voor NO_x beschouwt, zoals die gelden voor grote stookinstallaties (zie tevens verder), komt men uit bij art. 5.43.2.1.4. Hierin wordt gesteld, voor grote stookinstallaties, dat er wordt geacht te zijn voldaan aan de EGW (vanaf 1 januari 2008) wanneer:

- voor NO_x geen gevalideerd **daggemiddelde** boven de EGW ligt;
- voor NO_x geen gevalideerd **uurgemiddelde** hoger ligt dan 2 EGW

Gasturbines volgens art. 5.20.2.4

Tenslotte gelden (art. 5.20.2.4) specifiek voor de gasturbines de bepalingen van Afdeling 5.43.3. Het betreft voor ESSO meer bepaald de bepalingen van art. 5.43.3.1. § 3, 2° b).

Vanaf 1 januari 2008 geldt als EGW de waarde van 50 mg/Nm³ (75 mg/Nm² bij gebruik van raffinaderijgas als brandstof voor de bijstook).

Wanneer men echter de toepasselijke meetverplichtingen beschouwt die van toepassing zijn voor gasturbines, dan komt men uit bij 5.43.3.4 § 1 of §2. Hier wordt ook een uurgemiddelde waarde geïntroduceerd (2 x de daggemiddelde waarde).

10.4.7.3 Stof

Alle installaties samen volgens art. 5.20.2.2 § 1 en §2 en art. 5.20.2.6 § 1,3° (TB)

Voor de totaliteit van de stofemissies geldt als EGW de waarde van 150 mg/Nm³ en vanaf 1 januari 2010 wordt dit 100 mg/Nm³. Deze EGW geldt als daggemiddelde (art. 5.20.2.6 § 1,3°c. Verder kunnen uit art. 5.20.2.3 § 1, 3° (beoordeling van meetresultaten) nog een

maandgemiddelden van 50 mg/Nm³ stof vanaf 1 januari 2010 afgeleid worden, naast een verstrengde daggemiddelde waarde (zie tevens verder in dit Hoofdstuk).

Grote installaties met gemengde brandstoffen - verwerking van distillatieresiduen volgens art. 5.20.2.3 § 3 (SubTB)

Vanaf 1 januari 2008 geldt een EGW voor elke, gemengde, grote en bestaande stookinstallatie exclusief gasturbines, namelijk:

- 5 mg/Nm³ voor gasvormige brandstoffen
- 50 mg/Nm³ voor vloeibare brandstoffen
- 5 en 50 mg/Nm³ voor gemengde stook

Wanneer men de toepasselijke meetverplichtingen voor NO_x beschouwt, zoals die gelden voor grote stookinstallaties (zie tevens verder), komt men uit bij art. 5.43.2.1.4. Hierin wordt gesteld, voor grote stookinstallaties, dat er wordt geacht te zijn voldaan aan de EGW (vanaf 1 januari 2008) wanneer:

- voor stof geen gevalideerd **d**aggemiddelde boven de EGW ligt;
- voor stof geen gevalideerd **u**urgemiddelde hoger ligt dan 2 EGW

Noteer dat hier ook sprake is van uurgemiddelden, die wat stof betreft niet van toepassing zijn voor de totaliteit van de installaties (TB)!

Katalytische kraakinstallatie volgens art. 5.20.2.7 § 2

Specifiek voor de katalytische kraakinstallaties geldt art. 5.20.2.7 §2, waarin wordt bepaald dat de emissie in het afvalgas van installaties voor het katalytisch kraken volgens het *fluidised bed*-procédé mag bij het regenereren van de katalysator de EGW van 50 mg/m³ als maandgemiddelde voor stof niet overschrijden (vanaf 2005).

Gasturbines volgens art. 5.20.2.4

Voor gasturbines gelden de bepalingen van Afdeling 5.43.3. Er is geen additionele EGW voor stof.

10.4.7.4 CO

Alle installaties samen volgens art. 5.20.2.2 § 1 en §2 en art. 5.20.2.6 § 1,3°(TB)

Voor de totaliteit van de CO-emissie geldt als EGW de waarde van 150 mg/Nm³ en vanaf 1 januari 2010 wordt dit 100 mg/Nm³. Elders, in art. 5.20.2.6 § 1, c wordt vermeld dat het

maandgemiddelde niet boven deze EGW mag liggen. Deze EGW geldt dus als maandgemiddelde.

Gasturbines volgens art. 5.20.2.4

Er wordt verwezen naar de bepalingen van Afdeling 5.43.3. De data van de vergunningen zijn belangrijk.

Voor de COGEN 1 (in gebruik genomen voor 27 november 2003) gold krachtens art. 5.43.3.1 § 1, 1° a) een EGW voor CO van 250 mg/Nm³ tot einde 2007, daarna daalde de EGW tot 100 mg/Nm³ (tot de installatie uiteindelijk werd gestopt in 2008).

Voor de nieuwe COGEN 2 (2008) die uitsluitend gevoed wordt op gasvormige brandstof gelden de bepalingen van art. 5.43.3.1 § 3, 2°. Er geldt een EGW van 100 mg/Nm³ (daggemiddelde) voor zover de som van de perioden met gasvormige brandstoffen méér dan 360 uren per jaar bedraagt. Het uurgemiddelde mag 2 x deze waarde bedragen.

10.4.7.5 Metaalemissies - Ni en V

Alle installaties samen volgens art. 5.20.2.2 § 1 en §2 en art. 5.20.2.6 § 1,3° (TB)

Volgende EGW die betrekking hebben op de som van de emissies afkomstig van de stookinstallaties, inbegrepen de gasturbines in warmtekrachttoepassing, en de procesinstallaties zijn van toepassing vanaf 2005:

- voor Ni en Ni-verbindingen 1 mg/Nm³ vanaf 1 januari 2005;
- voor V en V-verbindingen 2 mg/Nm³ vanaf 1 januari 2005.

Het gaat hier om maandgemiddelden (art. 5.20.2.6 §1, 3°).

Andere metalen worden niet genormeerd in dit hoofdstuk van VLAREM.

10.4.7.6 Dioxines

In art. 5.20.2.7.§4 wordt gesteld dat:

Voor procesinstallaties (van petroleumraffinaderijen, nvdr) mag de concentratie van polychloordibenzodioxinen (PCDD's) en polychloordibenzofuranen (PCDF's), dat wordt berekend overeenkomstig artikel 5.2.3.1.5, § 6, en uitgedrukt wordt als nanogram dioxine toxisch equivalent per Nm³ (ng TEQ/Nm³), een grenswaarde van 0,1 ng TEQ/Nm³ niet overschrijden op alle in een bemonsteringstijd van minimaal 6 en maximaal 8 uur gemeten gemiddelde waarden.

10.4.7.7 Overzicht EGW

Het overzicht van de EGW toepasselijk in 2007, 2008 en 2010 wordt hierna gegeven.

Opgelet: Voor het jaar 2007 gaat het in deze Tabel bij de vermelding 'Cog' om de COGEN 1 (eerst vergund op 23 december 1992), voor 2008 en 2010 gaat het om COGEN 2 (in werking eind 2008/begin 2009, bijstook is raffinaderijgas).

Tabel 10.4.9: Overzicht van de toepasselijke EGW in mg/Nm³

Parameter	Type grenswaarde		2007	2008	2010	
SO ₂	TotaalTB	Jaargemiddelde alles	800	800	350	
		Maandgemiddelde alles	1700	1700	1700	
		Daggemiddelde alles	1200	1200	1200	
		Uurgemiddelde alles	2400	2400	2400	
	Sub TB	Daggemiddelde alle grote samen	geen	1000	1000	
		Uurgemiddelde alle grote samen	geen	2000	2000	
	Cog	Daggemiddelde COGEN	12	12	12	
		Uurgemiddelde COGEN	24	24	24	
NO _x	TotaalTB	Jaargemiddelde	300	300	200	
		Maandgemiddelde	350	350	350	
		Daggemiddelde	600	600	600	
	Elke grote	Daggemiddelde elke grote, gas	geen	300	300	
		Daggemiddelde elke grote, vloeib	geen	450	450	
		Daggemiddelde elke grote, gemengd	geen	300-450	300-450	
		Uurgemiddelde elke grote, gas	geen	600	600	
		Uurgemiddelde elke grote, vloeib	geen	900	900	
		Uurgemiddelde elke grote, gemengd	geen	600-900	600-900	
	Cog	Daggemiddelde	575	75	75	
		Uurgemiddelde	1150	150	150	
	Stof	TB	Daggemiddelde	150	150	100
			Maandgemiddelde	---	---	50
Elke grote st		Daggemiddelde elke grote, gas	geen	5	5	
		Daggemiddelde elke grote, vloeib	geen	50	50	
		Daggemiddelde elke grote, gemengd	geen	5 – 50	5 - 50	
		Uurgemiddelde elke grote, gas	geen	10	10	
		Uurgemiddelde elke grote, vloeib	geen	100	100	
		Uurgemiddelde elke grote, gemengd	geen	10-100	10-100	
Cat		Maandgemiddelde	50	50	50	

Parameter		Type grenswaarde	2007	2008	2010
CO	TB	Maandgemiddelde	150	150	100
	Cog	Daggemiddelde	250	100	100
		Uurgemiddelde	500	200	200
Ni	TB	Maandgemiddelde	1	1	1
V	TB	Maandgemiddelde	2	2	2

10.4.8 Emissiemeetverplichtingen en emissiebepalingsmethoden

De emissiemeetverplichtingen geven aan hoe vaak de exploitant moet overgaan tot reële metingen van de emissies. De meetfrequentie kan continu zijn (verplichting tot het continu en ogenblikkelijk meten van de uitstoot) of discontinu (met een zekere periodiciteit, bijvoorbeeld wekelijks, tweemaandelijks). In sommige gevallen is berekening van de emissie mogelijk. De berekeningen moeten dan wel volgens een code van goede praktijk gebeuren. Op de ESSO Raffinaderij is een *Conformiteitsrapport* ter inzage van de met toezicht belaste ambtenaren. Dit rapport wordt opgesteld door een erkend deskundige lucht en wordt regelmatig geactualiseerd. De conformiteitstoetsing omvat onder meer het nagaan van de meet- en rekenfrequenties en de beoordeling van de aanvaardbaarheid ervan, het nagaan van de historiek met betrekking tot meetresultaten, enz.

Hierna volgt een overzicht van de bepalingwijzen per parameter.

10.4.8.1 SO₂

Meetstrategieën voor petroleumraffinaderijen worden in VLAREM voorzien in art. 5.20.2.6 §1, 2°. Er geldt een meetstrategie voor:

→ **stookinstallaties / fornuizen / stoomketels**: Voor stookinstallaties (groot, middelgroot of klein) komt het hierop neer dat van de verplichting tot het uitvoeren van periodieke meetcampagnes (dus effectieve metingen) mag worden afgeweken voor zover er sprake is van een continue berekening uitgaande van het geregistreerd zwavelgehalte van de brandstoffen. Indien er geen continue berekening is, is de frequentie van de metingen met het oog op het bepalen van de SO₂-emissie als volgt:

- grote stookinstallaties > 100 MW: continu, enkel voor de installaties op stookolie;
- grote stookinstallaties < 100 MW: driemaandelijks, enkel voor de installaties op stookolie;
- middelgrote stookinstallaties: driemaandelijks, enkel voor de installaties op stookolie;
- kleine stookinstallaties > 1 MW: om de 2 jaar voor de installaties met stookolie;
- kleine stookinstallaties < 1 MW: om de 5 jaar voor de installaties met stookolie.

Behalve SO₂ zelf dienen bijkomend ook zuurstofgehalte, watergehalte, temperatuur en druk gemeten te worden.

→ **procesinstallaties**: voor deze installaties mogen ofwel continue restgasmetingen uitgevoerd worden of mogen de emissies worden berekend op basis van continue of periodiek gemeten parameters, volgens code van goede praktijk.

→ **gasturbines**: Continue metingen van het SO₂-gehalte in het rookgas zijn niet vereist (art. 5.43.3.3 § 2 voor > 100 MW) indien de installatie gestookt wordt met aardgas. Dit was alleszins het geval voor COGEN 1 in 2007 (enkel gestookt op aardgas en raffinaderijgas) en is tevens van toepassing voor de COGEN 2 die in dienst werd gesteld tijdens 2008. Er dienen wel driemaandelijke niet-continue metingen uitgevoerd te worden.

Hoe worden deze verplichtingen nu binnen de ESSO Raffinaderij in de praktijk omgezet?

In de ESSO Raffinaderij is een automatische analyser aanwezig op de Hoge Schoorsteen A via dewelke ook het rookgas van het APS-fornuis werd geëvacueerd (dit is het enige fornuis waar in 2007 nog stookolie werd gebruikt, 320 MW). Hier wordt SO₂ inderdaad continu gemeten, zoals voorgeschreven door VLAREM. In de praktijk vindt de emissieberekening voor SO₂ plaats overeenkomstig de volgende rekenprincipes:

Tabel 10.4.10: Principe emissiebepaling SO₂ stookinstallaties

1 **Hoge Schoorsteen A**. Voor de grote schoorsteen A waarop de zwaveleenheid en de belangrijkste grote stookinstallaties zijn aangesloten wordt enerzijds continu gemeten via de automatische analyser, anderzijds worden de emissies ook theoretisch berekend uit de in deze installaties verstookte hoeveelheden brandstoffen en hun zwavelgehalte. De afwijking tussen beide gegevens (meting vs. theoretische berekening) is de SO₂-emissie afkomstig van de zwaveleenheden.

2 Voor **andere installaties** wordt de SO₂ –'productie' (massa SO₂ uitgestoten) berekend uit de volgende bepalende factoren:

- enerzijds het discontinu bepaalde zwavelgehalte van de brandstof (met behulp van luchtzuurstof in stoechiometrische verhoudingen omgezet tot SO₂) (kg/ton brandstof);
- anderzijds het continu gemeten debiet van de per tijdseenheid verstookte brandstof (ton brandstof/tijdseenheid).

Combinatie van beide gegevens geeft de SO₂-productie of de massastroom (kg).

3. Het **totale rookgasvolume** wordt bepaald met rookgasfactoren (Nm³/MW verstookte brandstof).

Combinatie van de massa (kg) en het rookgasvolume (Nm³) geeft de emissieconcentratie (kg/Nm³).

Voor het (gemengde) raffinaderijgas wordt (in 2007 en ook op vandaag) een vast H₂S-gehalte van 120 ppm gehanteerd voor de berekeningen. Dit gehalte is gesteund op een uitgebreide historiek van metingen. Bovendien worden de berekende emissies telkens getoetst aan de kwartaalmetingen die in de ESSO Raffinaderij plaatsvinden door externe, erkende labo's. Vanaf 2009 wordt evenwel een continue analyser op het gemengde raffinaderijgas voorzien.

Bij verbranding van gassen worden de rookgasdebieten berekend uitgaande van de Wobbe-index en rookgasfactoren. Deze index (W) wordt bepaald door de verhouding tussen de onderste verbrandingswaarde (H) en de vierkantswortel van de relatieve gasdensiteit (ρ_r). De verbrandingswarmte wordt continu gemeten.

$$W = \frac{H}{\sqrt{\rho_r}}$$

De Wobbe-index wordt uitgedrukt in MW of MJ per Nm³ gestookt gas. De rookgasfactoren zijn uitgedrukt (voor droog gas bij referentievoorwaarden) in Nm³/MW. Combinatie geeft het rookgasdebiet in Nm³.

Tabel 10.4.11: Overzicht van toepasselijke standaardvoorwaarden en rookgasfactoren

Rookgas-factor	Medium	Basis	O ₂ overmaat	Rookgas-factor (droog, Nm ³ /MW)
GASF	raffinaderijgas ¹⁴	droog	3%	987
NTGF	aardgas	droog	3%	1005
COGF	aardgas	droog	15%	3014
FAO-gas	aangeleverd FAO	droog	3%	1002

De massastromen voor SO₂ bij referentiewaarden worden bepaald uitgaande van rookgasdebiet, druk, temperatuur en samenstelling.

Indien een rookgaszuivering aanwezig is bij een bepaalde emissiebron (zie tevens Hoofdstuk 16), is het rendement van deze installatie verder bepalend voor de hoeveelheid SO₂ die uiteindelijk in de atmosfeer terechtkomt.

Bij procesinstallaties is de berekeningswijze voor de SO₂-emissie als volgt;

¹⁴ = mixed fuel gas

Tabel 10.4.12: Principe emissiebepaling voor procesinstallaties

- hetzij door rechtstreekse berekening steunend op gegevens bekomen door continue of discontinue metingen op de rookgassen;
- hetzij door berekening aan de hand van correlaties steunend op discontinue metingen of historische gegevens.

Bij de **zwavelherwinningseenheden** wordt de emissie berekend op basis van continue debietmetingen en de continue analyses op de Hoge Schoorsteen A (analyser). De zwavelomzettingsgraad wordt berekend uitgaande van de gegevens van de zwavelanalyses op de IFP-uitlaat.

Voor de **katalytische kraakinstallatie** vindt de berekening van de SO₂-uitstoot plaats op basis van historisch vastgestelde correlaties tussen het zwavelgehalte van de voeding enerzijds en het SO₂-gehalte in de afgassen. Sinds 1992 werd een uitgebreide historiek van metingen opgebouwd, die toeliet deze correlatie vast te leggen. Enkele recente metingen werden in onderstaande tabel opgenomen. Hieruit blijkt dat de correlatie telkens in lijn is met de meting.

Tabel 10.4.13: Metingen ter controle van parameters voor berekening SO₂-emissies

Datum	Berekende waarde (mg/Nm ³)	Gemeten waarde door SGS (mg/Nm ³)
11-08-08	151	153
12-09-08	116	160
20-10-08	202	155
26-11-08	502	332
15-12-08	156	73
19-01-09	127	92
24-02-09	202	167
09-03-09	323	190
28-04-09	172	193

Op de **fakkels** zijn emissiemetingen niet mogelijk. Er worden dus berekeningen uitgevoerd. Voor elke installatie waar zich een uitzonderlijke operatie kan voordoen (waarbij gas naar de fakkel wordt geëvacueerd) is berekening van de uitstoot mogelijk steunend op de oorspronkelijke H₂S-concentratie en de gemeten of ingegeven debietwaarden. Vaste emissiefactoren voor SO₂ zijn in de literatuur (bronnen: EPA, NPI, CORINAIR...) niet ter beschikking voor fakkels. Er wordt enkel aangegeven dat de emissie moet gesteund worden op de massabalans. Dit is dan ook de methode die in de ESSO Raffinaderij wordt gebruikt. Bij SO₂ emissie van de normale fakkelgassen wordt uitgegaan van het H₂S gehalte aanwezig in het raffinaderijgas. Indien er H₂S afgefakkeld wordt, wordt deze hoeveelheid

geregistreerd als incidentele SO₂ emissie. De som van deze incidentele emissie met de normale affakkeling is de totale SO₂ emissie van de fakkel.

De procesgassen van de **asfaltoxydeerders** worden naverbrand in een AHO-fornuis. De interne controle op de geëmitteerde hoeveelheden afkomstig van het procesgas-gedeelte van het fornuis waarop de restgassen van de asfaltoxydeerder zijn aangesloten vindt plaats door bepaling van het verschil tussen, enerzijds, de totale uitstoot op de schoorsteen (door rechtstreekse SO₂-meting elke trimester¹⁵) en, anderzijds, het aandeel afkomstig uit de brandstof (120 ppm).

Bij de **Regeneratie benzineveredeling** gebeurt de berekening op discontinue wijze op basis van emissiemetingen (1998).

Bij de **spent acid loading** (alkylatie-eenheid) gaat het niet om een continue bron maar eerder om SO₂-verliezen. Op basis van een historiek van meetresultaten konden vaste emissiefactoren worden bepaald. In verhouding tot andere SO₂-bronnen gaat het hier om verwaarloosbare emissies.

10.4.8.2 NO_x

De bepalingen met betrekking tot meetfrequenties zijn terug te vinden in VLAREM Afdeling. 5.43.2. Het komt hierop neer:

- grote stookinstallaties > 100 MW: continu
- grote stookinstallaties < 100 MW: driemaandelijks
- middelgrote stookinstallaties: driemaandelijks
- kleine stookinstallaties > 1 MW: om de 2 jaar
- kleine stookinstallaties < 1 MW: om de 5 jaar
- gasturbines COGEN: continue metingen zijn nodig.

Voor procesinstallaties zijn berekeningen toegestaan voor zover ze gebeuren volgens een code van goede praktijk.

Hoe worden deze verplichtingen nu binnen de ESSO Raffinaderij in de praktijk omgezet?

¹⁵ kwartaalmetingen door erkend organisme

Tabel 10.4.14: Principe emissiebepaling NO_x stookinstallaties

- 1 **Hoge Schoorsteen A.** Voor de grote schoorsteen A waarop de zwaveleenheid en de belangrijkste grote stookinstallaties zijn aangesloten wordt enerzijds continu gemeten via de automatische analyser. Tegelijkertijd vindt ook een theoretische berekening plaats op basis van historisch vastgestelde correlaties voor elke installatie.
- 2 Voor **andere installaties** (niet op de A-schoorsteen) wordt de NO_x –‘productie’ (massa NO_x uitgestoten) voor een gegeven stookproces berekend uit de volgende bepalende gegevens:
 - enerzijds de NO_x berekend aan de hand van een mathematisch model (correlatie) waarbij (1) de thermische NO_x in rekening wordt gebracht en (2) desgevallend vermeerderd met de chemische NO_x
 - anderzijds het continu gemeten debiet van de per tijdseenheid verstookte brandstof (ton brandstof/tijdseenheid).

Combinatie van beide gegevens geeft de NO_x -emissieconcentratie in mg/Nm³.

- 3 Het **totale rookgasvolume** wordt bepaald met rookgasfactoren (Nm³/MW verstookte brandstof).

Combinatie van de NO_x-concentratie en rookgasvolume (Nm³) leidt tot de emissie als massastroom.

Voor de gasgestookte fornuizen en het APS-fornuis vindt de emissiebepaling plaats gebruik makend van de methode beschreven in het *EXXON Engineering Technical Report EE.128^E.91: Fired Heater NO_x Prediction Tool*. Tevens werd een *Application Guide* opgesteld. Dit mathematisch model berekent de som van de thermische en niet-thermische NO_x (brandstof- NO_x) uitgaande van procesparameters en brandstofsamenstelling (stikstof). Het is een empirisch model, gesteund op talrijke, proefondervindelijke basisstellingen en metingen van de verschillende parameters die een invloed hebben op de vorming van NO_x (type branders, voorverwarming van de lucht, zuurstofovermaat, temperatuur van het stookproces, waterstofgehalte van de brandstof, luchtvochtigheid).

In de raffinaderij vindt regelmatig interne controle plaats van deze parameters. Wanneer nodig wordt het berekeningssysteem aangepast. In dat geval wordt de achtergrond voor de nieuwe berekening nagegaan door een erkend MER-deskundige. De methodiek wordt opgenomen in het conformiteitsrapport en is op elk ogenblik ter inzage van de toezichthoudende overheid.

Op de hoge schoorsteen A staat een continue analyser die de NO_x-emissies meet van de stookinstallaties en de zwaveleenheden. De gemeten NO_x wordt gecontroleerd met de berekende NO_x op basis van correlaties. Het aandeel van de berekende NO_x van de zwaveleenheid op het totaal van de berekende wordt vermenigvuldigd met de totale gemeten NO_x emissie van de gemeenschappelijke schouw om de NO_x van de zwavelplant te bepalen. In onderstaande tabel worden enkele recente metingen opgenomen.

Tabel 10.4.15: Metingen ter controle van parameters voor berekening NO_x-emissies

Datum	Verbrander 1 (mg/Nm ³)	Verbrander 2 (mg/Nm ³)	Correlatie (mg/Nm ³)
25-05-07 13:41	283	323	206
06-09-07 10:57	113	107	135
22-11-07 14:01	128	133	144
22-02-08 9:55	159	181	171
23-05-08 8:55	223	258	215
10-09-08 11:14	244	202	191
21-11-08 11:20	199	214	181

Bij **procesinstallaties** is de berekeningswijze voor de NO_x-emissie als volgt;

Tabel 10.4.16: Principe emissiebepaling voor procesinstallaties

- hetzij door rechtstreekse meting van de NO_x-uitstoot en/of berekening uit procesvariabelen;
- hetzij gebruik makend van maximale bijdragen, uitgaande van historische gegevens.

Bij de **zwavelherwinningseenheden** wordt een vaste, maximale waarde van 230 mg/Nm³ in rekening genomen. Deze waarde werd vastgesteld op basis van een uitgebreide meethistoriek en wordt regelmatig gecontroleerd.

Voor de **katalytische kraakinstallatie** werd eveneens een historiek van metingen opgebouwd. Een maximale waarde van 225 mg/Nm³ wordt gebruikt om de emissie van de regenerator in de berekening in te geven.

Op de **fakkels** zijn emissiemetingen niet mogelijk. Er zijn vaste emissiefactoren voor NO_x beschikbaar. De EPA geeft een emissiefactor aan overeenstemmend met 1,2 g NO_x/kg gefakkeld gas.

Bij de **asfaltoxydeerders** wordt eveneens een vaste waarde voor NO_x in rekening genomen. Dit is de opgetekende maximale meetwaarde van 35 mg/Nm³.

NO_x is quasi niet relevant voor de **regeneratie benzineveredeling**.

De **spent acid loading** (alkylatie-eenheid) is niet relevant voor NO_x.

10.4.8.3 Stof

De bepalingen met betrekking tot meetfrequenties zijn terug te vinden in VLAREM Afdeling. 5.43.2. Het komt hierop neer:

- grote stookinstallaties > 100 MW: continu, enkel voor de installaties op stookolie; bij installaties op aardgas of raffinaderijgas driemaandelijks;
- grote stookinstallaties < 100 MW: driemaandelijks (tenzij er continue berekeningen gebeuren op basis van de brandstof);
- middelgrote stookinstallaties: driemaandelijks, enkel voor de installaties op stookolie;
- kleine stookinstallaties > 1 MW: om de 2 jaar voor de installaties met stookolie;
- kleine stookinstallaties < 1 MW: om de 5 jaar voor de installaties met stookolie.

Voor procesinstallaties kunnen continue restgasmetingen worden uitgevoerd of kunnen de emissies berekend op basis van continue of periodieke gemeten relevante parameters, volgens een code van goede praktijk.

Hoe worden deze verplichtingen nu binnen de ESSO Raffinaderij in de praktijk omgezet?

- 1 De stofproductie (massa die uitgestoten wordt) wordt voor een gegeven stookproces berekend uit de volgende bepalende factoren:
 - voor gas- en oliegestookte systemen worden de stofemissies berekend met behulp van emissiefactoren;
 - voor discontinue stofemissies worden vaste emissiefactoren die bepaald zijn aan de hand van historische metingen.
- 2 Het rookgasvolume wordt bepaald met behulp van de rookgasfactoren.
- 3 **Combinatie** van massa (kg) en rookgasvolume (Nm³) geeft de emissieconcentratie (kg/Nm³).

De berekeningen van de stofemissies van de installaties (uitgezonderd de COGEN) bij normaal functioneren vindt plaats op basis van emissiefactoren (EPA). Voor periodes van roetblazen (APS-fornuis) wordt een vaste factor van 56 kg/uur in rekening gebracht. Deze werd afgeleid uit meetresultaten tijdens roetblazen.

Op de hoge schoorsteen A is een continue analyser aanwezig. De stofmetingen waren in 2007 echter nog niet gevalideerd (validatie gebeurde in 2008).

Wat de **procesinstallaties** betreft is de werkwijze als volgt:

Bij de **zwavelherwinningseenheden en asfaltoxydeerder**. Deze eenheden spelen eerder een geringe rol in de stofemissie. De benadering is analoog als voor de fornuizen (vaste emissiefactor gesteund op historiek).

Bij de **katalytische kraakinstallatie** is continu werkende apparatuur voor stofmetingen aanwezig. Deze apparatuur werd in 2004 in gebruik genomen en aan een attestatieprocedure onderworpen door een erkend, extern organisme. De apparatuur voert elke 4 uur een autocalibratie of ijking uit.

Op de **fakkels** zijn emissiemetingen niet mogelijk. De stofemissie wordt berekend op basis van een vaste factor van 20 mg/Nm^3 die afkomstig is van bedrijfsinterne emissie richtlijnen.

De **spent acid loading** (alkylatie-eenheid) is niet relevant voor stof.

10.4.8.4 CO

Voor de **stookinstallaties** (groot, middelgroot of klein) komt het hierop neer dat de grote Stookinstallaties > 100 MW moeten uitgerust zijn met continue CO-meetapparatuur, terwijl op de grote < 100 MW en de middelgrote installaties driemaandelijke metingen moeten gebeuren. Bij de kleine installaties moet elke 2 jaar een meting gebeuren. Behalve CO zelf dienen zuurstofgehalte, watergehalte, temperatuur en druk gemeten te worden.

Voor **procesinstallaties** mogen continue restgasmetingen uitgevoerd worden of mogen de emissies berekend worden op basis van continu of periodiek gemeten relevante parameters.

Voor de **COGEN** geldt een continue meetverplichting.

Hoe worden deze verplichtingen nu binnen de ESSO Raffinaderij in de praktijk omgezet?

De CO-emissiebepaling gebeurt als volgt:

Tabel 10.4.17 Principe emissiebepaling voor stookinstallaties

- | | |
|---|--|
| 1 | Voor de grote schoorsteen A waarop de belangrijkste grote stookinstallaties zijn aangesloten wordt enerzijds CO continu gemeten via de automatische analyser. |
| 2 | Voor de andere installaties (niet op de A-schoorsteen) wordt de CO-emissie berekend op basis van emissiefactoren. |
| 3 | Het rookgasvolume wordt bepaald met behulp van de rookgasfactoren (Nm^3/MW verstoekte brandstof, zie tevens Deel I). |
| 4 | Combinatie van CO-emissieconcentratie en rookgasvolume (Nm^3) geeft de emissie als massastroom. |

Voor elk individueel fornuis werden vaste correlaties bepaald (uitgebreide meethistoriek) tussen zuurstofgehalte en CO-uitstoot. Uitgaande van het gemeten zuurstofgehalte wordt de CO-emissie berekend.

Voor de **procesinstallaties** is de werkwijze als volgt:

Tabel 10.4.18 Principe emissiebepaling voor procesinstallaties

- hetzij rechtstreekse meting van de CO-uitstoot en/of berekening uit procesvariabelen aan de hand van vastgestelde correlaties
- hetzij gebruik makend van maximale bijdragen, uitgaande van historische gegevens

Bij de **zwavelherwinningseenheden** wordt gebruik gemaakt van de empirisch vastgestelde correlaties.

Bij de **regenerator van de katalytische kraakinstallatie** is er een continue CO-analyser voorhanden. Het rookgasdebiet wordt op continue basis berekend. Combinatie leidt tot de CO-massastroom.

De restgassen van de **asfaltoxydeerder** worden over een gaswasser geleid en vervolgens nog naverbrand in de AHO-fornuizen. Voor de berekening wordt dus verwezen naar deze geldend voor de fornuizen (SU F 152 en SU F 153).

Op de **fakkels** zijn emissiemetingen niet mogelijk. Een emissiefactor (bron: EPA) wordt gehanteerd (6,5 kg CO/kg gefakkeld gas).

De **spent acid loading** (alkylatie-eenheid) is niet relevant voor CO.

10.4.8.5 Metaalemissies

VLAREM art. 5.20.2.6 § 3, 2° is van toepassing op petroleumraffinaderijen. Voor deze installaties werden meetstrategieën voorzien in art. 5.20.2.6 § 1, 2°. Er wordt verwezen naar bepalingen in Afdeling 5.43.2, maar hier zijn geen specifieke bepalingen opgenomen met betrekking tot metaalemissies.

In de ESSO Raffinaderij worden de metaalemissies voor stookinstallaties berekend uitgaande van de samenstelling van de brandstof. Het gaat vooral om Ni en V, gezien voor deze metalen een EGW van toepassing is.

Voor de procesinstallaties vindt de bepaling 'voor zover relevant) plaats op basis van rechtstreeks metingen van het metaalgehalte op het stof,. Uitgaande van het uitgestoten rookgasdebiet wordt vervolgens de emissie berekend.

10.4.8.6 Dioxines

In art. 5.20.2.7 § 4 wordt bepaald dat de massaconcentratie van PCDD en PCDF moet worden bepaald volgens specifieke voorschriften, éénmaal per jaar. De meting is echter niet verplicht voor deelstromen die niet of niet significant bijdragen tot de emissies.

De regeneratie van de katalytische reformer wordt als enige relevante bron voor emissies van dioxines aangewezen. Verschillende campagnes op de geëmitteerde gassen werden reeds in het verleden uitgevoerd.

10.4.8.7 Fakkel

De emissies op de fakkel worden berekend aan de hand van factoren uit bedrijfsinterne internationale richtlijnen. Deze worden in onderstaande tabel weergegeven:

Tabel 10.4.19: Factoren voor berekening van de fakkelemissies

Parameter	Factor
CO	Er wordt aangenomen dat 6.5 kg CO wordt geproduceerd per ton afgefakkeld.
NO _x	Er wordt aangenomen dat 1.2 kg CO wordt geproduceerd per ton afgefakkeld.
Stof	Er wordt aangenomen dat er 20 mg per Nm ³ rookgas stof geproduceerd wordt.
SO ₂	Er wordt aangenomen dat het totale fakkeldebiet evenveel H ₂ S bevat als het raffinaderijgas. Wanneer tijdens verstoringen van de eenheden H ₂ S afgefakkeld wordt dan wordt aan de hand van debietmeters van de eenheden en samenstellingen van stromen de incidentele SO ₂ berekend en ingebracht in de procescomputer.
VOS	Er wordt aangenomen dat 99.5 % van het totale afgefakkelde rookgasvolume volledig verbrandt. 0.5 % van het totale afgefakkelde volume is de totale VOS emissie van de fakkel.

Er is tevens een akoestisch meetprogramma voor lekdetectie op de fakkel.

Ultrasonische metingen worden uitgevoerd door middel van detectie van een hoog frequent geluid dat vrijkomt wanneer een bepaald medium door een kleine doorgang wordt geperst.

Een ultrasonische meting detecteert turbulentie binnen het systeem als gevolg van lekken. De aanwezige turbulentie bij een lekpunt bevat enkele ultrasonische componenten die kunnen worden "gehoord" met behulp van een sensor. Over het algemeen kan worden gesteld dat, hoe hoger de gemeten waarde in dB, des te groter het lek.

Het lekgeluid zal het duidelijkst waargenomen worden op de werkelijke bron.

Ervaringen hebben geleerd dat ca 5% van de afsluiters lekt en dat 1-2% van deze afsluiters 70% van het totale verlies veroorzaken.

Momenteel wordt er om de 2 jaar een volledige meetcampagne uitgevoerd door een derde partij.

ESSO Raffinaderij heeft een eigen toestel aangekocht om indien nodig zelf de fakkel-lekmetingen te kunnen uitvoeren indien er een onbekende fakkelbron moest zijn.

10.4.9 Emissiegegevens 2007: toetsing aan de EGW

Krachtens art. 1.1.2 worden de EGW gedefinieerd als volgt¹⁶:

Concentratie of massa van verontreinigende stoffen, gedurende een bepaalde periode, in emissies afkomstig van inrichtingen die in normale bedrijfsomstandigheden niet mag worden overschreden; bij verbrandingsinrichtingen wordt ze bepaald in massa per volume van de rookgassen, uitgedrukt in mg/Nm³, uitgaande van een zuurstofgehalte in de rookgassen van:

- 3 vol % in het geval van vloeibare en gasvormige brandstoffen;
- 15 vol % in geval van gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties.

In het geval van naverbranding als gasreinigingstechniek geldt als algemene voorwaarde een zuurstofgehalte van 18 vol % (art. 44.3.1 § 1 ter van VLAREM II).

Voor de procesinstallaties geldt overeenkomstig art. 5.20.2.6 § 1 dat de werkelijke debieten in m³/uur in aanmerking worden genomen, herleid tot de genormaliseerde temperatuur (273 K° en druk (101, 1 kPa) op droge basis en bij de werkelijke hoeveelheid zuurstofovermaat.

In het hierna opgenomen overzicht zijn de emissies 2007 uitgedrukt als concentraties (mg/Nm³) bij een zuurstofgehalte in de rookgassen zoals hierboven vermeld¹⁷.

Tabel 10.4.20: Toetsing van de emissiegegevens 2007 (mg/Nm³) aan de total bubble grenswaarden

	SO ₂	NO _x	Stof	CO
Uurwaarde				
Min	241	143	3	44
Max	1.284	403	73	956
EGW	2400	gg	gg	gg
Dagwaarde				
Min	263	146	5	56
Max	1.128	399	59	338
EGW	1200	600	150	gg
Maandwaarde				
Min	521	192	24	83
Max	878	344	49	142
EGW	1700	350	gg	150

¹⁶ opsomming beperkt tot wat voor de stookinstallaties van de ESSO Raffinaderij relevant is

¹⁷ omrekening met behulp van de formule bepaald in art. 4.4.3.1 § 6 van VLAREM II

	SO ₂	NO _x	Stof	CO
Jaargemiddelde				
Gem	767	262	39	119
EGW	800	300	gg	gg

gg: geen grenswaarde

In 2007 was nog geen EGW voor de totaliteit van de grote stookinstallaties van toepassing. Voor gasturbines waren er wel reeds EGW. In 2007 ging het over de COGEN 1.

Tabel 10.4.21: Toetsing van de emissiegegevens 2007 (mg/Nm³) aan de EGW voor gasturbines

	SO ₂	NO _x	CO
Uurwaarde			
Min	0	0	0
Max	19	275	34
Gem	1	160	5
EGW	24	1150	500
Dagwaarde			
Min	0	105	0
Max	12	222	10
Gem	1	160	5
EGW	12	575	250

10.4.10 Emissiegegevens 2007: toetsing aan NEP-afspraken

Op 27 november 2001 werd richtlijn 2001/81/EG inzake nationale emissieplafonds (NEP) voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen gepubliceerd. Deze richtlijn, veelal de Europese NEC¹⁸-richtlijn genoemd, legt de lidstaten van de Europese Unie absolute emissieplafonds op voor VOS, NO_x, SO₂, en NH₃ waaraan vanaf 2010 moet voldaan worden. Daarnaast moeten de lidstaten een programma opstellen waarin wordt aangegeven op welke manier aan deze plafonds zal worden voldaan.

De Belgische emissieplafonds werden opgesplitst in 4 subplafonds: één nationaal cijfer voor de niet stationaire bronnen en één voor de stationaire bronnen in elk van de gewesten:

¹⁸ National emission ceilings

De NEC-richtlijn werd in de Vlaamse wetgeving omgezet met het Besluit van de Vlaamse regering van 14 maart 2003 (B.S. 14 april 2003). In dit Besluit werden de Vlaamse emissieplafond vastgelegd zoals opgenomen in Tabel 10.4.22.

Tabel 10.4.22: Nationale emissieplafonds (NEP) voor België (kton)

Parameter	Nationale emissieplafonds (kton)				
	Niet-stationaire bronnen	Vlaanderen	Wallonie	Brussel	Totaal
VOS	35,6	70,9	28	4	139
SO ₂	2	65,8	29	1,4	99
NO _x	68	58,3	46	3	176
NH ₃	-	45	28,7	-	74

Om het productiepotentieel en de bijhorende kosten in kaart te brengen werden voor de belangrijkste sectoren, in opdracht van de overheid, aan aantal sectorstudies uitgevoerd (elektriciteitsproductie, petroleumraffinaderijen, scheikundige nijverheid, productie en het industrieel gebruik van *coatings*, inkt en lijm, ...).

In deze studies werden diverse sectoren doorgelicht naar hun technische en financiële mogelijkheden om emissiereducties te verwezenlijken tegen 2010. Hierbij werd eerst de huidige stand van zaken geïnventariseerd op het gebied van emissies, de reeds toegepaste emissiebeperkingen en de financiële draagkracht van de sectoren (op basis van berekening van een aantal ratio's). Verder werden gegevens verzameld over de kostprijzen van diverse, in principe toepasbare sanerings- of reductietechnieken (investerings- en exploitatiekosten), en werd tenslotte door de opstellers een evaluatie gemaakt van de voor de sector voorziene uitgaven.

Een dergelijke sectorstudie werd eveneens uitgevoerd voor de sector Raffinaderijen, door studie bureau Ecolas nv i.s.m. EUROPEM nv en Jacobs Engineering Belgium nv (uitgebracht 12 augustus 2002)¹⁹. Op basis van de sectorstudie, werden door de sector emissieplafonds van 10 kton voor SO₂ en 6,5 kton voor NO_x haalbaar geacht. Deze plafonds zouden als uitgangspunt gebruikt worden voor het vastleggen van nieuwe emissiegrenswaarden (*total bubble*) die in 2004 werden ingeschreven in Vlarem (fiche VS12). De aanscherping ervan gebeurt in twee stappen (zie

¹⁹ Evaluatie van het reductiepotentieel voor diverse pollutentemissies naar het compartiment lucht in de sector van de petroleumraffinaderijen in Vlaanderen, Eindrapport 12 augustus 2002, In opdracht van: AMINAL Afdeling Algemeen Milieu- en Natuurbeleid

Tabel 10.4.23).

Tabel 10.4.23: Emissiegrenswaarden voor raffinaderijen (total bubble mg/Nm³)

	SO ₂	NO _x
Tot 31/12/2004	1.000	350
Vanaf 1/1/2005	800	300
Vanaf 1/1/2010	350	200

Volgens VMM²⁰ stootten de raffinaderijen in Vlaanderen in 2007 ²¹**22.804 ton SO₂** en **6.669 ton NO₂** uit. In onderstaande tabel wordt deze emissie per raffinaderij voor 2006²² weergegeven in tonnage en als percentage van het totaal.

Tabel 10.4.24: SO₂ en NO_x emissie van de raffinaderijen in Vlaanderen (2006)

Raffinaderij	SO ₂		NO _x	
	ton	%	ton	%
Total Raffinaderij Antwerpen	13.300,0	56,5	4.410,0	55,8
ESSO Raffinaderij Antwerpen	8.160,0	34,7	2.720,0	34,4
Belgian Refining Corporation	1.660,0	7,1	581,0	7,3
Petroplus Refining Antwerp	147,0	0,6	52,9	0,7
Petroplus Refining Antwerp Bitumen	254,0	1,1	143,0	1,8

De raffinaderijen stootten in 2007 in totaal 4402 ton VOS uit²³ (vnl. niet-geleide emissies).

10.4.11 Immissiemeetverplichtingen en beoordelingscriteria

Gezien het totale geïnstalleerde nominale thermische vermogen in de ESSO Raffinaderij > 300 MW bedraagt, dienen er overeenkomstig art. 5.20.2.8 § 4 van VLAREM II in de omgeving van de installaties toestellen voor het meten van de immissies voor SO₂ en NO_x in de lucht bij de grond (t.h.v. maaiveld) geïnstalleerd en onderhouden.

In de omgeving van ESSO Raffinaderij en van de overige raffinaderijen in de Antwerpse haven werden dan ook immissiemeetstations geplaatst waar deze parameters worden

²⁰ Anoniem (2008). Lozingen in de lucht 1990-2007. Vlaamse Milieumaatschappij, Erembodegem

²¹ Voorlopige resultaten voor 2007, stand van zaken op 31 oktober 2008

²² Website VMM (www.vmm.be) IMJV_emissies_2006

²³ 419 ton van de stookinstallaties en 3983 ton van de procesinstallaties.

gemeten. Deze meetplaatsen worden beheerd door de Belgische Petroleum Federatie (BPF) en door de VMM. Hiervoor verwijzen we naar deel 10.3.1 Immissiemeetnet van deze discipline.

10.5 Niet geleide emissies referentiesituatie

10.5.1 Algemeen

Een niet geleide emissie wordt in Vlare II gedefinieerd als elke emissie, andere dan de geleide emissie. Het is m.a.w. een emissie afkomstig van een bron (uitlaat, schoorsteen) waarvoor geen bepaalde fysische kenmerken bestaan (ligging, afmetingen) én waarvan er in principe geen meetbare volumestroom kan worden bepaald.

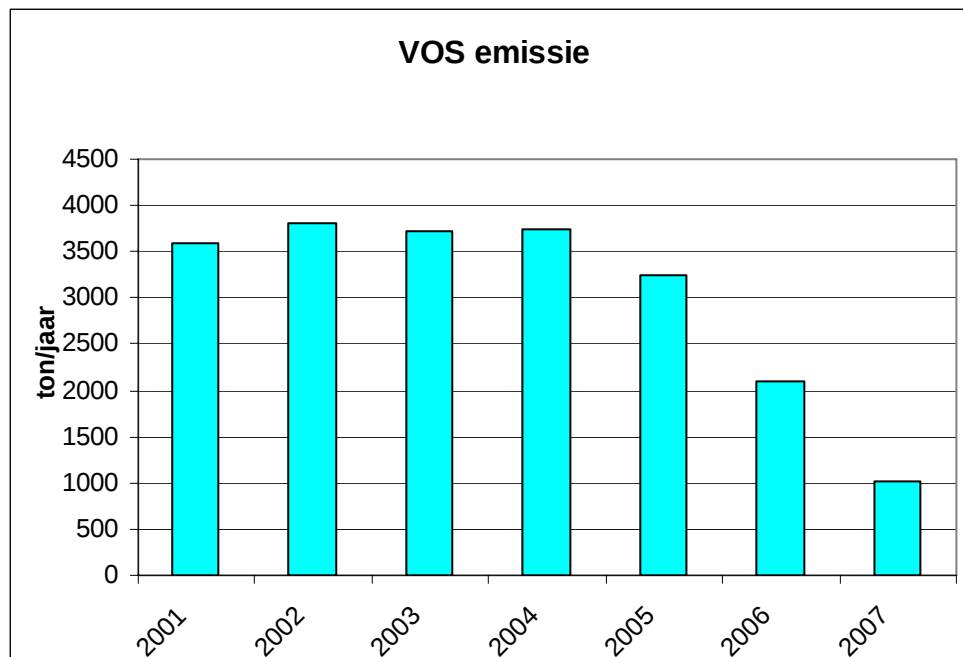
De niet geleide emissies kunnen in verschillende categorieën ingedeeld worden naargelang de oorsprong van de emissies (zie verder). Het gaat wel telkens om organische stoffen (VOS). Door het uitvoeren van emissiereducerende maatregelen (vb tankkleur, dampretour, drukventielen, vlottend dak, nabehandeling, etc.) kunnen deze emissies beperkt worden.

10.5.2 Emissiegegevens

In volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de niet geleide emissies in 2007. Deze gegevens stemmen overeen met deze opgenomen in het IMJV 2007.

Tabel 10.5.1: Overzicht van de niet geleide emissies in 2007 (ton)

Bron	NMVOS	Benzeen	Tolueen
Tanks	308,7	3,168	10,945
Scheepsbelading	192,8	2,213	7,917
WZI	164,8	0,605	2,159
Fugatieve emissies	156,6	0,142	0,290
Vrachtwagenbelading	110,8	1,261	4,509
Fakkel	27,3	0,000	0,000
Spoorbelading	7,6	0,088	0,315
Koeltorens	1,44	0,005	0,019
Totaal	970,0	7,482	26,154



Figuur 10.5.1: Evolutie van de VOS emissies

De reductie van de VOS emissies die op te merken is gedurende de drie laatste jaren is het gevolg van een optimalisatie van de berekeningswijze voor bepaling van de VOS-emissies. De gerapporteerde waarden voor deze optimalisatie (2004 en vroeger) liggen in de praktijk in dezelfde grootteorde maar ze werden in het verleden te hoog ingeschat en als dusdanig gerapporteerd.

In onderstaande paragrafen wordt verder op de deelstromen van de niet geleide emissies ingegaan.

10.5.2.1 Tankemissies

Voor de berekening van de tankemissies wordt gebruik gemaakt van het onder windows werkende programma "Tanks 4.09 B", opgesteld door EPA (environmental protection agency). De bepaalde emissies van vluchtige organische koolwaterstoffen en/of gevaarlijke stoffen worden hiermee bepaald.

Het programma houdt met verschillende factoren rekening, met name:

- Type dak: vast, drijvend, intern, extern,...
- Fysische parameters van de tank: hoogte, maximale vloeistofhoogte, diameter, verwarming van de tank, kleur van de tank, type drukbeveiliging, staat van de tank...
- Totaal verwerkt volume : aantal keer tank leeg/vol, hoeveel netto debiet,...
- Tank afsluiting : enkel, dubbel, geleidingspalen voor vlottende daken,...
- Omgevingstemperaturen, druk, windsnelheid,...
- Eigenschappen van de opgeslagen stof: dampspanning, temperatuur, molecuulair gewicht van de vloeistof/ gasfase, soortelijke massa,...

Het hanteren van deze rekenmethodes levert dus emissiewaarden (EW) op die slechts als grootteorden te beschouwen zijn. Daartegenover staat evenwel dat voorgenemd programma is gebaseerd op de algemeen aanvaarde EPA methodes voor berekening van de niet-geleide atmosferische VOS-emissies. Aangeven wat de procentuele fout is op de emissieraming volgens deze methodiek is niet mogelijk, aangezien geen achtergrondinformatie bekend is over het semi-empirisch onderzoek dat aan de basis heeft gelegen van de ontwikkeling van de rekenmethodiek.

Adem- en werkverliezen opslagtanks

Bij een atmosferische tank met vast dak varieert de grootte van de vrije dampruimte naargelang de vullingsgraad van de tank. Hoe meer de tank gevuld is, hoe kleiner de vrije dampruimte (en omgekeerd). Ontsnappen van producten in de gasfase naar de atmosfeer kan hier plaatsvinden:

- wanneer schommelingen van temperatuur en barometrische druk optreden (ademverliezen door variatie in temperatuur/druk bij dag/nacht);
- wanneer wordt overgeslagen (werkverliezen: bij het vullen van een tank wordt de verzadigde damp naar buiten gedrukt).

De hoeveelheid VOS die worden uitgestoten zijn onder meer gerelateerd aan volgende factoren:

- aard van het opgeslagen product (dampspanning van dit product bij een gegeven temperatuur, kookpunt, ...)
- de opslagtanks (type dak, drukventielen, kleur, isolatie, ...)
- operaties (vullingsgraad, aantal bewegingen in de tank, doorzet, reinigingen en onderhoudsbeurten...)
- klimatologische omstandigheden

In VLAREM II worden VOS als volgt gedefinieerd:

‘antropogene en biogene organische verbindingen, uitgezonderd methaan, die onder de invloed van zonlicht door reactie met stikstofdioxiden fotochemische oxidanten kunnen produceren’

Niet alleen de aard van het opgeslagen product, maar ook de tankuitrusting zelf is eveneens emissiebepalend. Dit geldt in het bijzonder voor de overdrukventielen: de insteldruk wordt zó afgesteld dat slechts bij overschrijden van deze druk (en om veiligheidsredenen) het ventiel eventjes opengaat, waarbij een kleine hoeveelheid damp de tank verlaat (emissie) tot de druk in de tank weer gedaald is tot onder de instelwaarde. De rekenmethode van het computerprogramma Tanks houdt rekening met alle tankkenmerken en de instelwaarden.

Bij een tank voorzien van een vlottend dak rust het dak rechtstreeks op het vloeistofoppervlak. Het vlottend dak beweegt uiteraard mee tot op een zekere hoogte binnen de tank, met het niveau van de vloeistof. De vrije dampruimte wordt hierdoor zo minimaal mogelijk gehouden waardoor de adem- en werkverliezen significant lager zijn dan in een tank met vast dak. Producten die in een dergelijke tank worden opgeslagen mogen echter niet extreem corrosief of viskeus zijn en mogen niet bij verhoogde temperatuur

opgeslagen worden. Het gebruik van een vlottend dak is pas toepasbaar voor tanks met voldoende grote capaciteit ($>2.000 \text{ m}^3$).

Door het inzetten van diverse emissiebeperkende maatregelen wordt atmosferische emissie tegengegaan. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillende soorten tanks die bij ESSO aanwezig zijn. Voor de volledige opgave van de kenmerken van de opslaginstallaties en hun uitrusting wordt verwezen naar bijlage 10.5.1 van dit MER.

Tabel 10.5.2: Aantal tanks per type bij ESSO Raffinaderij

Type dak	Aantal
Vast dak	145
Uitwendig vlottend dak met enkele dichting ²⁴	11
Uitwendig vlottend dak met dubbele dichting	30
Inwendig vlottend dak	27
Totaal	213

Momenteel wordt op de geleidingspalen van de tanks met vlottende daken een reducerende maatregel geïmplementeerd.

Deze geleidingspalen hebben meerdere gaten die worden gebruikt voor het bepalen van het vloeistofniveau van de tank en voor het nemen van stalen op verschillende hoogtes in de tank.

Deze vloeistof in de tank staat dus in contact met de atmosfeer zodat, afhankelijk van de fysische eigenschappen van het product, er verdamping (emissie) plaatsvindt. Op 3 tanks werden er speciaal ontworpen afdichtingen geplaatst om zodoende deze emissie sterk te beperken (tank S101, S 606 en S630). Volgens de berekening, met behulp van het tanksprogramma (versie 4.0), is er een reductie van 70 a 80 % van ademverliezen. De aanpassing zou normaal gezien een geringe impact moeten hebben op de emissies door ademverliezen (vermindering).

In 2009 wordt gestart met een piloot project om emissies van de tanks te meten ter controle van de emissieberekeningen die worden uitgevoerd met het programma tank 4.09.

Voor dit project werden een aantal tanks geselecteerd op basis van tankkenmerken en productinhoud. Bij belading van de tank wordt de emissie d.m.v. een draagbare gaschromatograaf gemeten aan de tankopening. Er zijn nog enkele van dergelijke metingen gepland. Daarnaast werden smart LDAR metingen uitgevoerd waarbij d.m.v. een infraroodcamera lekken worden opgespoord op tanks met vlottende daken. Ook deze metingen zijn nog lopende. Als dit project succesvol blijkt dan is het een optie om op regelmatige basis alle tanks te inspecteren. Op deze manier kan bijvoorbeeld een minder goed functionerende afdichting, defecte drukbeveiligingsklep,... snel ontdekt worden.

²⁴ Wordt enkel gebruikt voor opslag van P3 en P4 producten

10.5.2.2 Beladingsemissies

Het betreft hier de verspreide verliezen van vluchtige organische koolwaterstoffen (VOS) bij overslag van een vaste installatie van ESSO Raffinaderij naar een mobiele installatie.

Er wordt onderscheid gemaakt naargelang het type mobiele tank:

- Zeeschepen
- Lichters
- Tankwagens
- Spoorwagens

De niet-geleide emissies zijn functie van verschillende factoren:

- De hoeveelheid overgeslagen product in de mobiele tanks
- De dampspanning van het product
- De temperatuur van de damp
- Het moleculair gewicht van de damp
- Of de geladen tank gereinigd is of niet (saturatiefactor)

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de beladingsemissies van ESSO in 2007.

Op de belading staan 2 dampherwinningen, met name één op de lichter- en spoorwagenbelading (OM & S) en één bij de vrachtwagenbelading (Depot). Deze hebben een efficiëntie van boven 99 %. Elk jaar worden de emissies van de uitlaat van deze dampherwinningen bepaald door een erkend deskundige en gestaafd aan de berekeningen.

De emissiegrenswaarde van de dampherwinningseenheid²⁵ bedraagt 10 g/Nm³. In onderstaande tabel worden metingen op de VRU weergegeven:

Tabel 10.5.3: Totale KWS analyse op de uitlaatgassen van de VRU's

	Dampherwinning OM & S	Dampherwinning Depot
Datum meting	10/09/2007	27/11/2007
Totale KWS	2410 mg C/Nm ³	2340 mg C/Nm ³
Max uurgemiddelde	2920 mg C/Nm ³	3650 mg C/Nm ³
Min uurgemiddelde	500 mg C/Nm ³	932 mg C/Nm ³
Spec.	35000 mg C/m ³	35000 mg C/m ³

²⁵ De grenswaarde van 10 g/Nm³ is geldig vanaf 01/01/2008

Tabel 10.5.4: Beladingsemissies in 2007 van mobiele opslag tanks

	Beladen tonnage	Berekende emissie
Lichters petroleum	9.629.425,19	58,33
Lichters zwavel	102.088,00	0,032
Zeeschepen	3.025.807,00	86,14
Schepen solventen	298.690,00	47,86
Gasschepen	43.260,00	0,43
Spoorwagons brandstof	701.465,00	0,74
Spoorwagons solventen	27.280,00	6,89
Vrachtwagens brandstof	1.045.200,23	3,36
Vrachtwagens solventen	447.255,00	106,19
Vrachtwagens LPG	129.492,00	1,29
Dampherwinning OM & S	3.655.170,00	7,74
Dampherwinning Depot	804.947,24	2,05
Totaal	29.641.592,86	321,05

De emissies op de vrachtwagenbelading voor solventen is in verhouding tot vrachtwagenbelading van brandstoffen zeer hoog. Dit heeft als oorzaak dat op de eerste (solventbelading) geen VRU (Vapor Recovery Unit) aanwezig is en op de tweede (brandstofbelading) wel. Voor de reductiemogelijkheden bij belading van zeeschepen wordt verwezen naar hoofdstuk 16 in dit MER.

10.5.2.3 Fugatieve emissies

Lekverliezen bij afdichtingen (vaak ook fugatieve emissies genoemd) omvatten de emissies door lekken bij kleine apparatuuronderdelen zoals flenzen, afsluiters, afdichtingen bij pompen en compressoren, veiligheidsventielen, kleine apparatuur voor monsternamen e.d.

In een zogenaamd LDAR-systeem (Leak Detection And Repair) worden bereikbare dichtingen (pakkingen van flenzen en kleppen, dichtingen van pompen en compressoren,...) bemeten door middel van een draagbare FID (Flame Ionisation Detection). Dichtingen waarvoor een lek werd vastgesteld worden op een lijst voor herstelling geplaatst en daarna zo snel mogelijk gerepareerd.

In 2006-2007 werd een volledige meting van de raffinaderij uitgevoerd door middel van deze LDAR techniek (alle bereikbare apparaten werden gemeten). De raffinaderij werd hiertoe opgedeeld in 4 functionele blokken. De emissies worden berekend met de zogenaamde "EPA petroleum industry methode" Volgens deze methode dienen alle stromen met damspanning > 0.3 kPa bij 20 °C in rekening gebracht te worden. Het registratiecriterium voor deze meting bedroeg 8 ppm (in Vlare II is dit 9 ppm). Herstelling van deze lekken gebeurt wanneer het lek groter is dan 10.000 ppm of groter dan 500 ppm voor

benzeenhoudende stromen. Na de eerste meetronde is er een reparatie gebeurd van de lekken en volgde een hermeting van de lekken. In de toekomst wordt een meetprogramma opgesteld conform de bepalingen van VLAREM II Afd. 4.4.6 en bijlage 4.4.5. (van kracht vanaf 1 maart 2009).

In onderstaande tabel wordt het overzicht verstrekt van bovenvermelde initiële meetcampagne voor de gehele raffinaderij.

Tabel 10.5.5: Initiële meetcampagne fugatieve emissies 2006-2007 bij ESSO Raffinaderij

Meetblok	Initieel (ton/jaar)	Na reparatie (ton/jaar)
Console 1	37,00	14,37
Console 2	130,00	66,70
Console 3	16,87	7,06
Console 4	45,78	29,29
Console 5	18,55	13,90
Console 6	83,79	43,76
Totaal	331,99	175,07

In 2007 werd de totale fugatieve emissie bij ESSO Raffinaderij volgens deze LDAR methode begroot op 156,57 ton.

Momenteel is een eerste meetronde en herstelronde uitgevoerd. In de toekomst zal de meetfrequentie van de LDAR metingen conform de bepaling van afdeling 4.4.6 van Vlarem II gebeuren.

10.5.2.4 Secundaire emissies

Waterzuivering

De emissies van de waterzuivering werden bepaald aan de hand van emissiefactoren die terug te vinden zijn in het EPA rapport "Organic Air Emissions from Waste Management facilities" (rapport 450/3-85-001A).

De EPA factoren houden impliciet rekening met de benodigde separator oppervlakte voor een bepaald debiet. Er werd voor de methode geopteerd omdat het een simpele methode is die een conservatief resultaat geeft. Methodes gebaseerd op computermodellen vragen een gedetailleerde omschrijving van de installatie en analyseresultaten van het binnenkomende water. De litchfield methode houdt geen rekening met de dikte van de olielaag, de windsnelheid en de totale oppervlakte van de separator.

De gehanteerde factoren zijn per 1.000 m³ doorzet:

- Separator: 22.5 kg
- DAF: 4.02 kg
- BIOX: 14.4 kg

Deze emissies worden weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 10.5.6: VOS emissies afkomstig van de WZI in 2007

Bron	Emissie (ton/jaar)
Riool	10
Olie afscheider	72
Flotatie-eenheid	13
Biologische zuivering	46
Tanks	25
Verdamping koelwater	1,44
Totaal	166

De waterzuivering is niet voorzien van een overkapping. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar het hoofdstuk 16 in dit MER.

10.5.2.5 Geur

Asfaltbelading en asfalttanks (tanks 113, 114 en 115 die langs de Polderdijkweg zijn gelegen) kunnen een bron zijn van een typische geuremissie (cfr. Geur van asfalt wegenis werken). De afstand waarop dit kan geroken worden is eerder beperkt. Er werd nog geen kwantificering van de emissies uit asfalttanks gedaan. Een bepaling van de emissies is onderdeel van het pilootproject in het kader van bepaling van adem- en werkingsverliezen van opslagtanks.

Anderzijds is ook het H₂S-gas een potentiële bron van geuremissies (geur van rotte eieren). Dit is, in dalende volgorde van belang, afkomstig van de waterzuivering (2,05 ton in 2007), van adem- en werkverliezen van tanks (1,69 ton) en van lekverliezen (kleppen, pompen, etc., 0,02 ton). H₂S heeft een relatief lage geurdrempel (concentratie die door 50% van een geurpanel nog onderscheiden wordt) van ca 14,2 µg/m³.

De onderste geurdrempel (waar nog geur wordt waargenomen door ca 5% van het geurpanel) ligt ca 100 keer lager dan bovenvermelde grenswaarde (ca 0,14 µg/m²).

10.6 Immissies referentiesituatie

10.6.1 Dispersiemodel en berekening specifieke immissiebijdrage van ESSO

Voor de impactevaluatie van de geleide en niet-geleide atmosferische emissies werd gebruik gemaakt van het mathematisch bi-Gaussiaans multi-source dispersiemodel IFDM. IFDM staat voor Immissie Frequentie Distributie Model.

Dit dispersiemodel is gesteund op wetenschappelijk en experimenteel onderzoek naar de verdunningsmogelijkheden van de atmosfeer, verricht door het KMI en het SCK. Het dispersiemodel is door het VITO in software omgezet, resulterend in het computerprogramma IFDM-PC. Met een gekende bronsterkte (puntbron of oppervlaktebron) wordt aan de hand van het mathematisch model berekend welke de immissieconcentratie is op een welbepaalde afstand van de bron.

De verspreidingsparameters van het IFDM-model zijn deze uit het Bultynck-Malet schema, die aan de specifieke metingen op de 114 m hoge meteomast te Mol zijn verbonden. Zo wordt gebruik gemaakt van meteorologische waarnemingen binnen Vlaanderen zelf die op een continue wijze en over een lange tijdsperiode beschikbaar zijn.

Het model IFDM-PC laat bovendien toe “percentielen” te berekenen, werkend met reële meteogegevens, zodat de resultaten ook statistisch geïnterpreteerd kunnen worden. Een grenswaarde uitgedrukt als een 98-percentiel bijvoorbeeld, is de waarde die gedurende 98 % van de tijd niet mag overschreden worden. Het programma IFDM-PC laat toe een keuze te maken tussen uurwaarden en dagwaarden als uitmiddelingstijd (tijdsduur waarop de grens- en richtwaarden betrekking hebben).

De methodologische beperkingen van IFDM zijn:

- het ruimtelijk toepassingsgebied vangt aan op ca.100 m van de emissiebron(nen) en reikt tot ca. 20 km bron afwaarts.
- het model is niet geschikt voor de modellering van immissies gedurende een episode (bijv. inversie) die meerdere dagen aanhoudt.
- Incidentele emissies en diffuse bronconfiguraties geven problemen.
- Er worden geen fysico-chemische interacties verrekend (met uitzondering van droge en natte depositie).

Het model laat toe dispersieberekeningen uit te voeren voor puntbronnen of voor oppervlaktebronnen of voor een combinatie van beide types.

10.6.2 SO₂

Met het IFDM-model werden de SO₂ IB van de geleide bronnen berekend. De resultaten zijn visueel voorgesteld op kaarten 10.6.1, 10.6.2 en 10.6.3.

Er wordt getoetst aan de uur- en de daggrenswaarde. Gezien er in Vlaanderen geen gebieden zijn waarop de jaargrenswaarde voor de bescherming van ecosystemen van toepassing is wordt hieraan niet getoetst. Wel werd een doorrekening gedaan van de jaargemiddelde immissiebijdrage gezien de WHO-richtlijn gebaseerd is op gemiddelde waarden. De bespreking hiervan is terug te vinden in hoofdstuk 12 "Mens Gezondheid".

Telkens wordt ook de bijdrage van de twee belangrijkste SO₂-immissiebronnen weergegeven, met name de atmosferische destillatie (APS) en de zwavelplant (IFP). % impact t.o.v. de MKN, situering t.o.v. ESSO en de score wordt telkens bepaald op basis van de totale immissiebijdrage van de raffinaderij.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van het berekende pluimmaximum (IB van ESSO).

Tabel 10.6.1: Pluimmaximum van SO₂ in de referentiesituatie

Type MKN	Berekende IB	IB APS	IB IFP	% impact SO ₂ t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
Uurgrenswaarde – 350 µg/m ³ max 24 keer te overschrijden (P99,7)	95,8	58,7	40,7	27,37	5,1 km NO	(-3)
Daggrenswaarde - 125 µg/m ³ max 3 keer te overschrijden (P99)	48,4	29,3	16,6	38,72	2,8 km NO	(-3)
Jaargemiddelde (geen MKN)	5,3	3,1	2,1	-	-	-

Het aandeel SO₂ van ESSO t.o.v. de gemeten waarden in de VMM stations en t.o.v. de milieukwaliteitsnorm (MKN) wordt in onderstaande tabel weergegeven. Aangezien de VMM geen P99,7 waarden rapporteert wordt enkel getoetst aan de daggrenswaarde.

Tabel 10.6.2: SO₂ t.h.v. de VMM meetplaatsen in de referentiesituatie

Station	MKN (µg/m³)	Gemeten immissie waarde (µg/m³)	Berekende IB (µg/m³)	IB APS	IB IFP	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Daggrenswaarde (P99)							
42R822	125	142	8,6	2,8	4,9	6,88	(-3)
42R891	125	71	15,8	9,2	7,4	12,64	(-3)
42R892	125	44	21,9	13,3	8,4	17,52	(-3)
42R893	125	38	30,9	20,5	9,5	24,72	(-3)
42R894	125	56	28,6	17,2	9,9	22,88	(-3)
42R897	125	59	2,7	0,03	1,7	2,16	(-1)
42M802	125	34	13,9	9,2	4,4	11,12	(-3)
42R815	125	37	13,6	9,0	5,3	11,12	(-3)
Jaargemiddelde							
42R822	-	28	0,8	0,2	0,5	-	-
42R891	-	23	2,1	1,1	0,9	-	-
42R892	-	17	1,4	0,8	0,5	-	-
42R893	-	13	4,6	2,8	1,6	-	-
42R894	-	20	3,8	2,1	1,5	-	-
42R897	-	14	0,2	0,001	0,06	-	-
42M802	-	10	1,7	1,1	0,6	-	-
42R815	-	10	1,1	0,6	0,4	-	-

De SO₂ IB in de dichtstbijzijnde woongebieden (volgens het gewestplan) wordt hieronder weergegeven:

Tabel 10.6.3: Maximale SO₂ t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	MKN (µg/m³)	Berekende SO ₂ IB (µg/m³)	IB APS	IB IFP	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Uurgrenswaarde (P99,7)						
Antwerpen – Ekeren	350	86,1	52,3	33,3	24,6	(-3)
Antwerpen – L.O.	350	80,7	49,0	35,3	23,1	(-3)
Antwerpen – Luchtbal	350	81,2	50,9	30,2	23,2	(-3)

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende SO ₂ IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IB APS	IB IFP	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Antwerpen – stad ²⁶	350	78,2	48,0	29,9	22,3	(-3)
Hoevenen	350	84,0	53,2	30,0	25,9	(-3)
Kallo	350	81,5	48,8	32,9	23,2	(-3)
Stabroek	350	77,8	51,3	25,7	22,2	(-3)
Zwijndrecht	350	77,7	45,1	30,3	22,2	(-3)
Daggrenswaarde (P99)						
Antwerpen – Ekeren	125	16,6	10,3	5,7	13,3	(-3)
Antwerpen – L.O.	125	21,8	14,7	7,7	17,4	(-3)
Antwerpen – Luchtbal	125	15,9	10,9	4,9	12,7	(-3)
Antwerpen – stad	125	22,9	14,9	7,0	18,3	(-3)
Hoevenen	125	21,4	14,7	6,6	17,1	(-3)
Kallo	125	44,5	28,1	13,9	35,6	(-3)
Stabroek	125	22,8	15,6	6,3	18,2	(-3)
Zwijndrecht	125	19,9	11,3	7,4	15,9	(-3)
Jaargemiddelde						
Antwerpen – Ekeren	-	1,8	1,1	0,6	-	-
Antwerpen – L.O.	-	2,0	1,1	0,8	-	-
Antwerpen – Luchtbal	-	1,9	1,2	0,6	-	-
Antwerpen – stad	-	1,8	1,1	0,6	-	-
Hoevenen	-	3,6	2,3	1,1	-	-
Kallo	-	1,9	1,1	0,7	-	-
Stabroek	-	2,7	1,8	0,8	-	-
Zwijndrecht	-	1,1	0,6	0,4	-	-

Uit het bovenstaande blijkt dat de SO₂ IB in de referentiesituatie zowel in het pluimmaximum, de meetplaatsen en de woongebieden een belangrijke bijdrage betreft (score -3). Dit is het geval zowel voor de uurgrenswaarde (P99,7) als voor de daggrenswaarde (P99). Enkel t.h.v. meetplaats 42R897 is er een relevante bijdrage (score -1).

²⁶ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

De voornaamste bronnen, APS en IFP omvatten meer dan 90% van de SO₂-immissies van de raffinaderij.

Gezien het voorgestelde significantiekader optimaal is voor gemiddelde waarden (zie bijlage 10.2.1) en er voor SO₂ enkel een P99,7 en een P99 MKN is dient de beoordeling volgens het significantiekader voor SO₂ met het nodige voorbehoud bekeken worden. Uit het rapport "Lozingen in de lucht 1990-2007" van de VMM blijkt dat 22% van de SO₂ uitstoot in 2007 in Vlaanderen afkomstig is van de raffinaderijen. Volgens Tabel 10.4.6 is ca 1/3^{de} hiervan afkomstig van ESSO. Gezien voorgaande en de hoge procentuele bijdrage van de IB t.o.v. de MKN voor de uurgrenswaarde en de daggrenswaarde, kan gesteld worden dat de SO₂ bijdrage van ESSO in de referentiesituatie eerder als een belangrijke bijdrage dient beschouwd te worden (score -3). De emissiegrenswaarden worden in de referentiesituatie echter nergens overschreden (zie 10.4.8.7). Voor een verdere toetsing van de jaargemiddelde SO₂ IB wordt eveneens verwezen naar hoofdstuk 12 "Mens Gezondheid" in dit MER.

10.6.3 NO_x

Met het IFDM-model werden de NO₂ IB-en van de geleide bronnen berekend. De resultaten zijn visueel voorgesteld op kaarten 10.6.4, 10.6.5 en 10.6.6.

Gezien er in Vlaanderen geen gebieden zijn waarop de jaargrenswaarde voor de bescherming van ecosystemen van toepassing is, wordt enkel getoetst aan de in het referentiejaar (2007) geldende uur- en jaargrenswaarde.

Telkens wordt ook de bijdrage van de twee belangrijkste NO₂-immissiebronnen weergegeven, met name de atmosferische destillatie (APS) en de COGEN 1 (CO1). % impact t.o.v. de MKN, situering t.o.v. ESSO en de score wordt telkens bepaald op basis van de totale immissiebijdrage van de raffinaderij.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van het berekende pluimmaximum (IB van ESSO).

Tabel 10.6.4: Pluimmaximum van NO₂ in de referentiesituatie

Type MKN	Berekende IB	IB APS	IB CO1	% impact NO ₂ t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
Uurgrenswaarde (NO ₂)– 160 ²⁷ µg/m ³ (P-98 van de uur- of halfuurswaarden) (tot 2010)	39,6	7,3	8,6	24,8	1,2 km NO	(-3)
Jaargrenswaarde (NO ₂) + OM - 46 µg/m ³	3,5	0,5	0,6	7,6	0,9 km NO	(-3)

Het aandeel NO₂ t.o.v. de gemeten waarden in de VMM stations en t.o.v. de milieukwaliteitsnorm (MKN) wordt in onderstaande tabel weergegeven.

²⁷ 80% van de MKN aangezien gelegen in speciale beschermingszone Antwerpen.

Tabel 10.6.5: NO₂ t.h.v. de VMM meetplaatsen in de referentiesituatie

Station	MKN (µg/m³)	Gemeten immissie waarde (µg/m³)	Berekende IB (µg/m³)	IB APS (µg/m³)	IB CO1 (µg/m³)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Uurgrenswaarde (P98)							
42R822	160	96	22,6	0,4	0,8	14,1	(-3)
42R891	160	87	22,8	3,8	4,1	14,3	(-3)
42R892	160	75	14,6	2,4	2,1	9,1	(-3)
42R893	160	85	30,2	6,6	6,8	18,9	(-3)
42R894	160	81	33,9	6,2	7,3	21,2	(-3)
42R897	160	86	13,9	0,00004	0,02	8,7	(-3)
42M802	160	96	15,0	3,9	2,7	9,4	(-3)
42R815	160	89	6,7	1,5	1,1	4,2	(-2)
Jaargrenswaarde							
42R822	46	44	2,0	0,03	0,06	0,9	0
42R891	46	40	1,1	0,2	0,2	2,4	-1
42R892	46	37	0,7	0,1	0,1	1,5	-1
42R893	46	42	2,2	0,5	0,4	4,8	-2
42R894	46	39	2,2	0,3	0,4	4,8	-2
42R897	46	38	0,7	0,0001	0,01	1,5	-1
42M802	46	44	0,7	0,2	0,1	1,5	-1
42R815	46	36	0,5	0,1	0,1	1,1	-1

De NO₂ IB in de dichtstbijzijnde woongebieden (volgens het gewestplan) wordt hieronder weergegeven:

Tabel 10.6.6: Maximale NO₂ t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	MKN (µg/m³)	Berekende NO ₂ IB (µg/m³)	IB APS (µg/m³)	IB CO1 (µg/m³)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Uurgrenswaarde (P98)						
Antwerpen – Ekeren	160	18,1	4,2	3,6	11,3	(-3)
Antwerpen – L.O.	160	19,7	4,5	3,2	12,3	(-3)
Antwerpen – Luchtbal	160	16,8	4,4	3,0	10,5	(-3)

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende NO ₂ IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IB APS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IB CO1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Antwerpen – stad ²⁸	160	16,5	4,1	2,8	10,3	(-3)
Hoevenen	160	22,8	6,1	5,4	14,3	(-3)
Kallo	160	19,3	4,2	4,1	12,1	(-3)
Stabroek	160	19,3	5,2	4,1	12,1	(-3)
Zwijndrecht	160	8,8	1,8	1,3	5,5	(-3)
Jaargrenswaarde						
Antwerpen – Ekeren	46	0,9	0,2	0,2	2,0	-1
Antwerpen – L.O.	46	0,8	0,2	0,1	1,7	-1
Antwerpen – Luchtbal	46	0,8	0,2	0,2	1,7	-1
Antwerpen – stad	46	0,8	0,2	0,1	1,7	-1
Hoevenen	46	1,5	0,4	0,3	3,3	-2
Kallo	46	0,9	0,2	0,2	2,0	-1
Stabroek	46	1,1	0,3	0,2	2,4	-1
Zwijndrecht	46	0,5	0,5	0,1	1,1	-1

De twee voornaamste bronnen van NO_x in de referentiesituatie zijn de APS en de COGEN 1. In tegenstelling tot SO₂ (waar de twee belangrijkste bronnen ca 90% van de SO₂ IB vertegenwoordigen) vertegenwoordigen beide slechts 35 tot 40% van de NO_x IB van ESSO Raffinaderij. De NO_x immissies zitten dus meer verspreid over verschillende bronnen.

Uit het bovenstaande blijkt dat de NO₂ IB in de referentiesituatie in het pluimmaximum een belangrijke bijdrage betreft (score –3). In de meetplaatsen wordt de berekende IB voor de uurgrenswaarde als een belangrijke bijdrage beschouwd (score –3) uitgezonderd in meetplaats 42R815 (relevante bijdrage score –2). In de woongebieden wordt de berekende bijdrage voor de uurgrenswaarde in alle meetplaatsen als een belangrijke bijdrage beschouwd (score –3).

Wat betreft de jaargrenswaarde wordt in de meeste meetplaatsen een beperkte bijdrage berekend. Enkel in meetplaats 42R822 is er geen aantoonbare impact en in de meetplaatsen 42R893 en 42R894 betreft het een relevante bijdrage. De jaargemiddelde IB in de woongebieden wordt als een beperkte bijdrage beschouwd (score –1) uitgezonderd in Hoevenen waar een relevante bijdrage werd berekend (score –2).

Gezien de IB in de meeste woongebieden als beperkt wordt omschreven wordt het effect van de NO_x IB in de referentiesituatie ook als dusdanig beoordeeld (score –1).

²⁸ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

10.6.4 Fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}) en totaal stof

De resultaten van de IFDM doorrekening voor de PM₁₀ IB en de stof depositie IB zijn visueel voorgesteld op kaarten 10.6.7, 10.6.8 en 10.6.9.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende IB in het pluimmaximum, ter hoogte van de VMM meetplaatsen en ter hoogte van de woonzones.

Voor de PM_{2,5} emissies werd geen modellering uitgevoerd. Op basis van in de literatuur teruggevonden verdeling van de partikel grootte bij verbrandingsinstallaties²⁹ werd het PM_{2,5} immissiepatroon afgeleid van de PM₁₀ modellering. De PM₁₀ emissie kan tot 97 % uit PM_{2,5} bestaan. Er werd voor de bepaling van het PM_{2,5} immissiepatroon dan ook rekening gehouden met dit ergste geval scenario.

De grenswaarde voor stofdepositie is op basis van een maandgemiddelde. Deze optie is niet beschikbaar in het IFDM-model. Om deze reden is er gekozen om met jaargemiddelde waarden te werken. De milieukwaliteitsnormen voor lood, cadmium en thalium in stofneerslag werden niet doorgerekend.

Voor stofdepositie werd in het pluimmaximum t.h.v. de site zelf een belangrijke bijdrage genoteerd (score -3). Gezien berekende waarden die op minder dan 100 m van de bron liggen als niet betrouwbaar worden beschouwd in het model kan deze waarde genegeerd worden. De hoogste berekende waarde die buiten dit gebied is gelegen (exact op 100m van de raffinaderij in noordoostelijke richting) betreft 2,4 mg/m²/dag en wordt als niet aantoonbaar beoordeeld (score 0).

Tabel 10.6.7: Pluimmaximum van stofbijdrage in de referentiesituatie

Type MKN	Berekende IB	% impact t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
Daggrenswaarde (PM ₁₀)– 50 µg/m ³ mag niet meer dan 35 keer per jaar worden overschreden (P90)	0,8	1,6	2,0 km NO	(-1)
Jaargrenswaarde (PM ₁₀) - 40 µg/m ³ (middelingstijd kalenderjaar)	0,3	0,75	2,1 km NO	(0)
Jaargemiddelde grenswaarde (PM _{2,5}) - 25 µg/m ³	0,3	0,75	2,1 km NO	(0)
Maandgrenswaarde stofdepositie - 650 mg/m ² /dag	33,2 2,4	5,1 0,4	Projectzone 0,1 km NO	(-3) (0)

Tabel 10.6.8: Stofbijdrage t.h.v. de VMM meetplaatsen in de referentiesituatie

²⁹ EPA, AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 1: External Combustion Sources

Station	MKN	Gemeten immissie waarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Daggrenswaarde (PM₁₀)					
42M802	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	52	0,3	0,6	(0)
42R815	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	56	0,2	0,4	(0)
40AB01	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	56	0,4	0,8	(0)
40AL01	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	0,3	0,6	(0)
Jaargrenswaarde (PM₁₀)					
42M802	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	29	0,08	0,2	0
42R815	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33	0,05	0,1	0
40AB01	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	36	0,09	0,2	0
40AL01	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	32	0,09	0,2	0
Jaargrenswaarde (PM_{2,5})					
42M802	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng	0,08	0,3	0
42R815	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng	0,05	0,2	0
40AB01	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng	0,09	0,4	0
40AL01	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng	0,09	0,4	0
40AL02	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22,1	0,03	0,1	(0)
40AL03	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21,8	0,05	0,2	(0)
40AL04	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23,3	0,05	0,2	(0)
40AL05	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21,7	0,06	0,2	(0)

(Voor de meetposten 40AL02 t.e.m. 40AL05 betreft het niet het referentiejaar en geen officieel kalenderjaar maar een periode van juli 2008 tot juni 2009)

Tabel 10.6.9: Maximale stofbijdrage t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende stof IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Daggrenswaarde (PM₁₀)				
Antwerpen – Ekeren	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3	0,6	(0)
Antwerpen – L.O.	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3	0,6	(0)
Antwerpen – Luchtbal	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3	0,6	(0)
Antwerpen – stad ³⁰	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3	0,6	(0)
Hoevenen	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,6	1,2	(-1)

³⁰ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende stof IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Kallo	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2	0,4	(0)
Stabroek	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,4	0,8	(0)
Zwijndrecht	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2	0,4	(0)
Jaargrenswaarde (PM₁₀)				
Antwerpen – Ekeren	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,09	0,2	0
Antwerpen – L.O.	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,09	0,2	0
Antwerpen – Luchtbal	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,09	0,2	0
Antwerpen – stad	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,08	0,2	0
Hoevenen	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,17	0,4	0
Kallo	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,09	0,2	0
Stabroek	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,13	0,3	0
Zwijndrecht	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,04	0,1	0
Jaargrenswaarde (PM_{2,5})				
Antwerpen – Ekeren	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,09	0,4	0
Antwerpen – L.O.	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,08	0,3	0
Antwerpen – Luchtbal	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,08	0,3	0
Antwerpen – stad ³¹	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,08	0,3	0
Hoevenen	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,17	0,7	0
Kallo	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,08	0,3	0
Stabroek	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,13	0,5	0
Zwijndrecht	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,04	0,2	0
Maandgrenswaarde stofdepositie				
Antwerpen – Ekeren	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,2	0,04	(0)
Antwerpen – L.O.	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,1	0,02	(0)
Antwerpen – Luchtbal	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,2	0,03	(0)
Antwerpen – stad ³²	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,1	0,02	(0)
Hoevenen	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,4	0,06	(0)
Kallo	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,1	0,02	(0)
Stabroek	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,2	0,03	(0)
Zwijndrecht	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,1	0,02	(0)

³¹ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

³² Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

Uit het bovenstaande blijkt dat de berekende IB in de referentiesituatie zowel voor de jaargemiddelde PM_{10} grenswaarde als voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$ grenswaarde omschreven wordt als niet aantoonbaar (score 0). Zelfs de IB in het pluimmaximum, dat in principe niet beoordeeld wordt, is volgens het significantiekader niet aantoonbaar. Er dient wel vermeld dat de gemeten waarden van de $PM_{2,5}$ meetposten (40AL02 t.e.m. 40AL05) vermeld in Tabel 10.6.8 waarden zijn van juli 2008 tot juni 2009 en niet van het referentiejaar 2007 gezien deze meetposten toen nog niet operationeel waren.

Het effect van de berekende IB van fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) (en bij uitbreiding voor stofdepositie) wordt ter hoogte van woongebieden en meetstations als niet aantoonbaar beschouwd volgens het significantiekader (score 0).

10.6.5 CO

De resultaten van de IFDM doorrekening van de CO IB werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.10.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende IB in het pluimmaximum en ter hoogte van de woonzones. Gezien er in het Antwerpse havengebied geen CO wordt gemeten werd de concentratie niet bepaald t.o.v. de VMM meetplaatsen.

Het IFDM-model laat niet toe om op 8-uursbasis te rekenen. Daarom wordt getoetst aan de immissie op dagbasis.

Tabel 10.6.10: Pluimmaximum van CO in de referentiesituatie

Type MKN	Berekende IB	% impact CO t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (middelingstijd: gemiddeld dagelijks maximum over 8 uur)	21,9	0,22	1,0 km ten NO	(0)

Tabel 10.6.11: Maximale CO t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende CO IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Gemiddeld dagelijks maximum over 8 uur				
Antwerpen – Ekeren	10.000	5,6	0,06	(0)
Antwerpen – L.O.	10.000	7,5	0,08	(0)
Antwerpen – Luchtbal	10.000	4,7	0,05	(0)
Antwerpen – stad ³³	10.000	6,0	0,06	(0)
Hoevenen	10.000	8,6	0,09	(0)
Kallo	10.000	11,9	0,12	(0)
Stabroek	10.000	5,8	0,06	(0)
Zwijndrecht	10.000	9,6	0,10	(0)

De berekende IB voor CO in de referentiesituatie werd zowel in het pluimmaximum als ter hoogte van de dichtstbijzijnde woongebieden ruim als niet aantoonbaar beoordeeld (score 0).

Er wordt verondersteld dat het effect van CO in de referentiesituatie als verwaarloosbaar kan beschouwd worden ter hoogte van de woongebieden, dit rekening houdend met het feit dat in het IFDM-model niet met het maximum over 8 uur werd gerekend maar met een maximum over 24 uur.

10.6.6 NMVOS

De resultaten van de IFDM doorrekening van de NMVOS IB werden visueel voorgesteld op kaarten 10.6.11 en 10.6.12.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende IB in het pluimmaximum en ter hoogte van de woonzones. Gezien er geen waarden beschikbaar zijn voor totaal NMVOS in de VMM meetposten kon niet aan deze waarden worden getoetst. Voor totaal NMVOS zijn evenmin MKN beschikbaar. Er kon dan ook niet getoetst worden aan een norm.

In het pluimmaximum werd voor de jaargemiddelde waarde en voor de P98 t.h.v. de site van ESSO zelf een zeer hoge waarde genoteerd. Gezien berekende waarden die op minder dan 100 m van de bron liggen als niet betrouwbaar worden beschouwd in het model kan deze waarde genegeerd worden. De hoogste berekende waarde die buiten dit gebied is

³³ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

gelegen (exact op 100m van de raffinaderij in noordoostelijke richting) werd eveneens in Tabel 10.6.12 weergegeven.

Tabel 10.6.12: Pluimmaximum van NMVOS in de referentiesituatie

Type MKN	Berekende IB	Situering t.o.v. ESSO
P-98 van de uur- of halfuurswaarden	5.818.166 µg/m ³	Projectzone
	2.293.366 µg/m ³	0,1 km ten NO
Jaargemiddelde	2.528.989 µg/m ³	Projectzone
	600.234 µg/m ³	0,1 km ten NO

Tabel 10.6.13: Maximale NMVOS t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	Berekende P98 IB (µg/m ³)	Berekende jaargem. IB (µg/m ³)
Antwerpen – Ekeren	70.267	8.410
Antwerpen – L.O.	83.141	9.763
Antwerpen – Luchtbal	49.328	6.793
Antwerpen – stad ³⁴	66.740	6.646
Hoevenen	61.753	11.625
Kallo	126.187	11.059
Stabroek	43.836	6.979
Zwijndrecht	100.476	7.713

Er kan niet getoetst worden aan omgevingswaarden van totale NMVOS in het Antwerpse havengebied gezien hiervan geen gegevens beschikbaar zijn. Er is evenmin een MKN voorhanden. Er kan bijgevolg ook geen toetsing worden uitgevoerd aan het voorgestelde significantiekader.

Gezien er geen MKN beschikbaar is voor totaal NMVOS kan de IB niet beoordeeld worden volgens voorliggend significantiekader. Er wordt doorverwezen naar de discipline Mens-Gezondheid voor een verdere beoordeling.

10.6.7 Benzeen

De resultaten van de IFDM doorrekening van de benzeen IB werden visueel voorgesteld op kaarten 10.6.13 en 10.6.14.

³⁴ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende IB in het pluimmaximum, ter hoogte van de VMM meetplaatsen en ter hoogte van de woonzones.

Voor benzeen werd in het pluimmaximum t.h.v. de site van ESSO zelf een belangrijke bijdrage genoteerd (score -3). Gezien berekende waarden die op minder dan 100 m van de bron liggen als niet betrouwbaar worden beschouwd in het model kan deze waarde genegeerd worden. De hoogste berekende waarde die buiten dit gebied is gelegen (exact op 100 m van de raffinaderij in noordoostelijke richting) betreft 4 µg/m³ voor de daggrenswaarde en 1,0 µg/m³ voor de jaargrenswaarde. Beiden worden nog steeds als een belangrijke bijdrage beoordeeld.

Tabel 10.6.14: Pluimmaximum van de benzeen IB in de referentiesituatie

Type MKN	Berekende IB	% impact t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
Daggrenswaarde – 50 µg/m ³ als P98 in het beschouwde kalenderjaar op basis van dagwaarden	59	118	Projectzone	(-3)
	4	8	0,1 km NO	(-3)
Jaargrenswaarde - 5 µg/m ³ als jaargemiddelde in het beschouwde kalenderjaar op basis van dagwaarden	14,2	284	Projectzone	(-3)
	1,0	20	0,1 km NO	(-3)

Tabel 10.6.15: Benzeen IB t.h.v. de meetplaatsen in de referentiesituatie

Station	MKN (µg/m ³)	Gemeten immissie waarde (µg/m ³)	Berekende IB (µg/m ³)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Daggrenswaarde					
50R833	50	3,1	0,084	0,2	(0)
50R830	50	5,4	0,066	0,1	(0)
Jaargrenswaarde					
50R833	5	1,3	0,012	0,2	0
50R830	5	1,0	0,005	0,1	0
Gravendreef	5	1,10	0,008	0,2	0
Hennenneststraat	5	1,10	0,014	0,3	0
Dijkgravenstraat	5	1,81	0,016	0,3	0
Kruipin	5	1,28	0,009	0,2	0
Sint-Jansweg	5	2,99	0,011	0,2	0
Ketenislaan	5	1,32	0,011	0,2	0

Tabel 10.6.16: Maximale benzeen IB t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Uurgrenswaarde				
Antwerpen – Ekeren	50	0,109	0,2	(0)
Antwerpen – L.O.	50	0,127	0,3	(0)
Antwerpen – Luchtbal	50	0,089	0,2	(0)
Antwerpen – stad ³⁵	50	0,116	0,2	(0)
Hoevenen	50	0,104	0,2	(0)
Kallo	50	0,224	0,4	(0)
Stabroek	50	0,074	0,1	(0)
Zwijndrecht	50	0,151	0,3	(0)
Jaargrenswaarde				
Antwerpen – Ekeren	5	0,014	0,3	0
Antwerpen – L.O.	5	0,017	0,3	0
Antwerpen – Luchtbal	5	0,012	0,2	0
Antwerpen – stad	5	0,012	0,2	0
Hoevenen	5	0,020	0,4	0
Kallo	5	0,023	0,5	0
Stabroek	5	0,013	0,3	0
Zwijndrecht	5	0,014	0,3	0

Enkel in het pluimmaximum wordt een belangrijke bijdrage genoteerd. Deze hoge concentraties situeren zich echter enkel ter hoogte van het Hansa- en Marchaldok waar het aantal receptoren zeer beperkt is. In de meetstations en in de woongebieden wordt de IB als niet aantoonbaar beschouwd (score 0, eveneens voor de uurgrenswaarde).

De uurgrenswaarde kan in principe niet beoordeeld worden met voorliggend significantiekader. Er wordt echter verwacht dat de uurgrenswaarde Ter hoogte van de VMM meetstations en de dichtstbijzijnde woongebieden wordt de berekende benzeen IB als niet aantoonbaar beoordeeld (score 0).

De benzeen IB in de referentiesituatie wordt ter hoogte van woongebieden en meetstations als volgens het significantiekader als niet aantoonbaar beschouwd (score 0).

³⁵ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

10.6.8 Tolueen

De resultaten van de IFDM doorrekening van de tolueen IB werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.15.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende IB in het pluimmaximum, ter hoogte van de VMM meetplaatsen en ter hoogte van de woonzones.

Gezien er geen MKN zijn voor tolueen wordt getoetst aan de WGO richtwaarde.

Voor tolueen werd in het pluimmaximum t.h.v. de site van ESSO zelf een belangrijke bijdrage genoteerd (score -3). Deze waarde kan genegeerd worden gezien ze in het onzekerheidsgebied van het IFDM model is gelegen. De hoogste berekende IB die buiten deze zone is gelegen (exact op 100m van de raffinaderij in noordoostelijke richting) is 3,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en wordt als een beperkte bijdrage aanzien.

Tabel 10.6.17: Pluimmaximum van de tolueen IB in de referentiesituatie

Type MKN	Berekende IB	% impact t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
WGO-richtwaarde van 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als weekgemiddelde	50,9	19,6	Projectzone	(-3)
	3,2	1,2	0,1 km NO	(-1)

Tabel 10.6.18: Tolueen IB t.h.v. de meetplaatsen in de referentiesituatie

Station	WGO richtw. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Gemeten immissie waarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
50R833	260	3,9	0,04	0,016	(0)
50R830	260	1,7	0,02	0,008	(0)
Gravendreef	260	3,70	0,03	0,012	(0)
Hennenneststraat	260	2,99	0,05	0,019	(0)
Dijkgravenstraat	260	4,03	0,06	0,023	(0)
Kruipin	260	3,65	0,03	0,011	(0)
Sint-Jansweg	260	4,33	0,04	0,015	(0)
Ketenislaan	260	3,99	0,04	0,015	(0)

Tabel 10.6.19: Maximale tolueen IB t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	WGO richtw. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Antwerpen – Ekeren	260	0,05	0,02	(0)
Antwerpen – L.O.	260	0,06	0,02	(0)
Antwerpen – Luchtbal	260	0,04	0,02	(0)
Antwerpen – stad ³⁶	260	0,04	0,02	(0)
Hoevenen	260	0,07	0,03	(0)
Kallo	260	0,08	0,03	(0)
Stabroek	260	0,05	0,02	(0)
Zwijndrecht	260	0,05	0,02	(0)

In het pluimmaximum wordt de tolueen IB als een beperkte bijdrage (score –1) omschreven. Ter hoogte van de VMM meetstations en de dichtstbijzijnde woongebieden wordt de berekende tolueen IB als niet aantoonbaar beoordeeld (score 0).

De tolueen IB in de referentiesituatie wordt ter hoogte van woongebieden en meetstations volgens het significantiekader als niet aantoonbaar beschouwd (score 0).

10.6.9 Dioxines en furanen

De resultaten van de IFDM doorrekening van de dioxines en furanen depositie werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.16.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende depositie in het pluimmaximum, ter hoogte van de VMM meetplaatsen en ter hoogte van de woonzones.

Gezien er geen MKN zijn voor dioxines en furanen wordt getoetst aan de WGO richtwaarde op basis van de VMM methodiek. De door VMM als matig verhoogde waarde van 6 pg TEQ/m².dag wordt hier als grenswaarde beschouwd.

Ter hoogte van de VMM meetstations werd de hoogst gemeten waarde ingegeven van de campagne in 2007.

³⁶ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

Tabel 10.6.20: Pluimmaximum van de dioxines en furanen depositie in de referentiesituatie

Type MKN	Berekende depositie	% impact t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
Matig verhoogd (>6 pg TEQ/m ² .dag)	0,00007	0,001	Projectzone, 0,1 km NO van de bron (POFO)	(0)

Tabel 10.6.21: Dioxines en furanen depositie t.h.v. de VMM meetplaatsen in de referentiesituatie

Station	WGO richtw. (pg/m ² .dag)	Gemeten immissie waarde (pg/m ² .dag)	Berekende IB (pg/m ² .dag)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
42R893	6	4,7	0,000005	0,00008	0
40AL01	6	3,9	0,000001	0,00002	0

Tabel 10.6.22: Maximale dioxines en furanen depositie t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	WGO richtw. (pg/m ² .dag)	Berekende IB (pg/m ² .dag)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Antwerpen – Ekeren	6	0,000002	0,00003	0
Antwerpen – L.O.	6	0,000001	0,00002	0
Antwerpen – Luchtbal	6	0,000002	0,00003	0
Antwerpen – stad ³⁷	6	0,000001	0,00002	0
Hoevenen	6	0,000003	0,00005	0
Kallo	6	0,000001	0,00002	0
Stabroek	6	0,000002	0,00003	0
Zwijndrecht	6	0,000001	0,00002	0

De dioxine en furanen depositiebijdrage van ESSO Raffinaderij is behoorlijk laag t.o.v. het toetsingskader dat door de VMM werd vooropgesteld. Zowel in het pluimmaximum, de meetposten als in de dichtstbijzijnde woongebieden wordt het effect volgens het significantiekader als niet aantoonbaar beschouwd (score 0).

³⁷ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

De dioxinen en furanen depositiebijdrage van ESSO Raffinaderij in de referentiesituatie wordt ter hoogte van woongebieden en meetstations volgens het significantiekader als niet aantoonbaar beschouwd (score 0).

10.6.10 Verzurende depositie en vermesting

De resultaten van de IFDM doorrekening van de verzurende depositie werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.17. De resultaten van vermesting op kaart 10.6.18.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van de berekende depositiebijdrage in het pluimmaximum en ter hoogte van de speciale beschermingszones die in het studiegebied zijn gelegen. Gezien het dichtstbijzijnde VMM meetstation voor verzurende depositie op ca 13,6 km ten NO van de raffinaderij is gelegen en net buiten het studiegebied van deze discipline valt wordt niet getoetst t.o.v. de VMM meetplaatsen.

Er wordt enerzijds getoetst aan de laagste en anderzijds aan de hoogste streefwaarde uit bijlage 2.4.2 van Vlarem II.

Het eigenlijke pluimmaximum bevindt zich op de site van ESSO Raffinaderij zelf. Aangezien de betrouwbaarheid slecht vanaf 100 m van de bronnen aanvaardbaar is kan deze waarde genegeerd worden. Ook het pluimmaximum dat buiten deze zone is gelegen dient nog als een belangrijke bijdrage beschouwd te worden.

Tabel 10.6.23: Pluimmaximum van de verzurende depositie bijdrage in de referentiesituatie

Type MKN	Berekende depositie	% impact t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO
Streefwaarden – 1400 zeq/ha.j voor naaldbossen en heide op zandgronden	3163	440	Projectzone
	846	60	1,6 km ten NO
Streefwaarden – 2400 zeq/ha.j voor loofbossen op rijkere gronden	3163	257	Projectzone
	846	35	1,6 km ten NO

Tabel 10.6.24: Maximale verzurende depositie IB t.h.v. de speciale beschermingszones in de referentiesituatie

Woongebied	Berekende depositie (zeq/ha.j)	% berekende depositie t.o.v. MKN (1400 zeq/ha.j)	% berekende depositie t.o.v. MKN (2400 zeq/ha.j)
Schorren & polders van de beneden Schelde	234	16,7	9,8
De Kuifeend	561	40,1	23,4
Blokkersdijk	233	16,6	9,7
Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent	274	19,6	11,4
Bos-en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	172	12,3	7,2
Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	87	6,2	3,6
Schans van Smoutakker	275	19,6	11,5
Bospolder – Ekers Moeras	647	46,2	27,0
Oude Landen	281	20,1	11,7

Tabel 10.6.25: Maximale vermestende depositie bijdrage t.h.v. de speciale beschermingszones in de referentiesituatie

Woongebied	Berekende depositie (kg/ha.j)
Schorren & polders van de beneden Schelde	5,0
De Kuifeend	5,9
Blokkersdijk	2,8
Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent	5,7
Bos-en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	1,6
Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	2,8 ³⁸
Schans van Smoutakker	2,6
Bospolder – Ekers Moeras	6,5
Oude Landen	2,9

Voor een beoordeling van de verzurende depositie en vermesting wordt naar de discipline Fauna flora, in dit MER verwezen (hst 13).

³⁸ Berekende waarde t.h.v. Fort van Kapellen

10.6.11 PAK's

De resultaten van de IFDM doorrekening van de PAK's IB werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.19. Er werd een dispersieberekening uitgevoerd voor de gemiddelde PAK immissie ten behoeve van een toetsing aan de WHO normen.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van het berekende IB ter hoogte van de woonzones. Voor een verdere bespreking van deze parameter wordt verwezen naar de discipline Mens-gezondheid in dit Mer (Hst 12).

Tabel 10.6.26: Maximale PAK IB (jaargemiddelde) t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	WHO drempelwaarde (ng/m ³)	Berekende IB (µg/m ³)
Antwerpen – Ekeren	0,012	0,14
Antwerpen – L.O.	0,012	0,13
Antwerpen – Luchtbal	0,012	0,13
Antwerpen – stad ³⁹	0,012	0,12
Hoevenen	0,012	0,24
Kallo	0,012	0,15
Stabroek	0,012	0,18
Zwijndrecht	0,012	0,08

10.6.12 HCN

De resultaten van de IFDM doorrekening van de HCN IB werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.20. Er werd een dispersieberekening uitgevoerd voor de gemiddelde HCN immissie ten behoeve van een toetsing aan de WHO normen.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van het berekende IB ter hoogte van de woonzones. Voor een verdere bespreking van deze parameter wordt verwezen naar de discipline Mens-gezondheid in dit Mer (Hst 12).

³⁹ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

Tabel 10.6.27: Maximale HCN IB (jaargemiddelde) t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	WHO drempelwaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Antwerpen – Ekeren	3	0,002
Antwerpen – L.O.	3	0,001
Antwerpen – Luchtbal	3	0,002
Antwerpen – stad ⁴⁰	3	0,001
Hoevenen	3	0,003
Kallo	3	0,002
Stabroek	3	0,002
Zwijndrecht	3	0,001

10.6.13 Geur

Gezien voor H_2S de emissiegegevens voorhanden zijn werd met het IFDM-model de H_2S IB berekend (P98). De resultaten zijn visueel voorgesteld op kaart 10.6.21. Voor H_2S worden er geen immissiemetingen uitgevoerd door de VMM. Er kon dan ook niet getoetst worden aan een referentiewaarde.

Deze drempelwaarde wordt op de P98 kaart enkel teruggevonden t.h.v. de waterzuivering (binnen het zogenaamde onzekerheidsgebied van het model). Buiten de bedrijfsgrenzen wordt de geurdrempel niet overschreden. De hoogste berekende waarde buiten het onzekerheidsgebied van het model bedraagt $5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Er zijn geen hoog en matig geurgevoelige bestemmingen blootgesteld aan concentraties boven de geurdrempel.

De onderste geurdrempel (van ca $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wordt in een ruimer gebied waargenomen (gele zone op kaart 10.6.17). In deze zone is 1 hoog geurgevoelige bestemming gelegen (Koninklijk Technisch Atheneum Zwijndrecht-Cenflumarin). Hier werd een waarde van $0,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berekend. Ter hoogte van Kallo valt een deel van het woongebied volgens het gewestplan nog net binnen dit gebied (maximum van $0,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Recent (2 september 2008) was er een calamiteit door een stroomonderbreking naar de raffinaderij veroorzaakt door kortsluiting bij netbeheerder Elia. Er was vervolgens een kortstondige uitstoot gedurende ca 10 minuten die H_2S bevat ($0,15 - 0,001 \text{ ppm}$) met als gevolg een pluim in N-NO richting over een tiental gemeenten (in België en Nederland) waarbij er geurhinder optrad. Er was echter geen gevaar voor de gezondheid van de mensen.

⁴⁰ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

Algemeen kan echter gesteld dat bij normale bedrijfsvoering er geen geurhinder optreedt door H₂S.

Gezien er voor de asfaltgeur geen emissiegegevens beschikbaar zijn kon hier geen modellering voor gebeuren. Er wordt echter voorgesteld om emissiemetingen uit te voeren (zie milderende maatregelen)/

10.7 Geleide emissies geplande situatie

10.7.1 Algemeen

De (geleide) emissiegegevens 2010 voor alle hierboven vermelde parameters worden opgenomen in Tabel 10.4.6. De wijze waarop deze emissiegegevens werden bepaald werden besproken in 10.7.4. **De cijfers zijn uitgedrukt in ton** en werden afgerond (maximaal 2 decimalen).

In de geplande situatie dalen de emissies voor de meeste parameters significant. Dit geldt echter enkel voor de stookinstallaties. Er wordt verwacht dat de emissies van de proces- en de overige installaties gelijk blijft. Voor gedetailleerde informatie over deze installaties wordt verwezen naar Tabel 10.4.2, Tabel 10.4.3 en Tabel 10.4.4. In Tabel 10.4.6 werden wel de subtotalen voor de proces- en overige installaties hernomen.

De toekomstige of geplande situatie betreft de exploitatie van ESSO raffinaderij na de hervergunning in 2010. COGEN 1 (brandstof = raffinaderijgas) is dan stopgezet (reeds stopgezet in 2008) en COGEN 2 die voornamelijk op aardgas werkt is in gebruik genomen. Als gevolg daarvan zal het gebruik van stookolie (APS) drastisch verminderen of volledig wegvallen, ten voordele van raffinaderijgas en aardgas.

Hieronder worden per parameter de belangrijkste wijzigingen geduid:

Tabel 10.7.1: Toelichting bij wijzigingen in de emissiemassaastroom per parameter

Parameter	Emissie 2007 (Ton)	Emissie 2010 (Ton)	Verschil (Ton)	Toelichting
SO ₂	8306,73	2255,09	6051,64	De daling in SO ₂ emissie heeft voor ca 50% te maken door het in dienst nemen van COGEN 2 en het uit dienst nemen van COGEN 1. COGEN 2 heeft warmte integratie met de ruwe aardolie. Hierdoor kan de stook van het APS fornuis met de helft gereduceerd worden. Vanaf 2010 werd bovendien de oliestook op het APS fornuis gestopt wat nogmaals een 50% reductie van emissies tov 2007 betekent. De zwaveleenheid zal vanaf 2010 de enige relevante SO ₂ bron worden. De SO ₂ productie is afhankelijk van het type ruwe aardolie, de conversie van de eenheid en onderhoudswerkzaamheden (water wassing) waarbij de eenheid voor een tweetal weken uit dienst is . Dit kan in de toekomst variëren van 2000 tot 3000 ton bij maximale belasting.
NO _x	2821,34	1645,40	1175,94	Ook hier heeft het ingebruiknemen van COGEN 2 een grote impact (verantwoordelijk voor ca 50 NO _x reductie). Het inschakelen van de Low NO _x branders (dd. van redactie van dit MER reeds in werking) is verantwoordelijk voor ca 20% reductie. Vervolgens heeft ook de verminderde oliestook een positieve impact. Verder bleek dat de emissies van NO _x voor 2007 werden overschat gezien het effect van de Low NO _x branders, geïnstalleerd eind 2006, werd slechts voor een half jaar meegenomen. In de eerste jaarhelft werd nog met de "oude" correlaties gerekend; vanaf midden 2007 werd de analyzer in de A-schoorsteen officieel in gebruik genomen (na attestatie).
Stof	429,64	51,68	377,96	De voornaamste reductie is te wijten aan een te hoge inschatting van de stof emissies voor 2007 doordat de correlatie voor de stofemissie van de APS een overschatting gaf van de emissies. De correlatie werd vanaf 2008 bijgesteld op basis van meetgegevens van een erkend deskundige. Verder zullen de stofemissies nog verder dalen door het stopzetten van de oliestook op het APS fornuis.
CO	1303,20	1228,73	74,47	De voornaamste reductie is te wijten aan een te hoge inschatting van de CO emissies voor 2007 doordat, net als bij NO _x , in de eerste jaarhelft nog met correlaties die een overschatting van de CO emissies geven werd gerekend. Vanaf midden 2007 werd de analyzer in de A-schoorsteen officieel in gebruik genomen (na attestatie).
Ni	6,57	0,00	6,57	De daling is het gevolg van het stopzetten van de oliestook op het APS fornuis
V	18,35	0,00	18,35	De daling is het gevolg van het stopzetten van de oliestook op het APS fornuis
KWS	5,9	0,49	5,4	De daling is in de eerste plaats het gevolg van het uit dienst nemen van COGEN 1 en het in gebruik nemen van COGEN 2. In de tweede plaats is dit het gevolg van het stopzetten van de oliestook op het APS fornuis

Parameter	Emissie 2007 (Ton)	Emissie 2010 (Ton)	Vershil (Ton)	Toelichting
Benzeen	0,216	0,001	0,215	De daling is in de eerste plaats het gevolg van het uit dienst nemen van COGEN 1 en het in gebruik nemen van COGEN 2. In de tweede plaats is dit het gevolg van het stopzetten van de oliestook op het APS fornuis
Tolueen	4,98	0,031	4,95	De daling is in de eerste plaats het gevolg van het uit dienst nemen van COGEN 1 en het in gebruik nemen van COGEN 2. In de tweede plaats is dit het gevolg van het stopzetten van de oliestook op het APS fornuis
PCDD/PCDF	0,000334	0,000334	0,00	Geen wijzigingen

Tabel 10.7.2: Emissiemassastroom 2010 per parameter voor de verschillende emissiebronnen

Stookinstallaties	SO ₂ (ton/jaar)	NO _x (ton/jaar)	Stof (ton/jaar)	CO (ton/jaar)	Ni (ton/jaar)	V (ton/jaar)	KWS (ton/jaar)	Benzeen (ton/jaar)	Tolueen (ton/jaar)	PCDD/ PCDF (mg TEQ/jaar)
APS Atmosferische destillatie C1-F101	50,00	350,00	1,50	2,50	0,00	0,00	0,075	0,00	0,015	0,00
VPS Vacuümdestillatie R1-F101	31,18	65,58	1,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
POFO Powerforming N2-F101 tot F105	22,42	93,07	0,94	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GOF Gofiner V1F101	17,13	88,06	0,57	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NHF-CLE Nafta Hydrof. N1-F101	2,77	10,48	0,59	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LGO Light Gas Oil Hydrof. D1-F201	2,30	26,93	0,08	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoomketel UT-SG 301	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoomketel UT-SG 302	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoomketel UT-SG 303	8,40	41,74	0,42	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Asfalt Hot Oil SU-F152,	1,10	6,00	0,04	8,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Stookinstallaties	SO ₂ (ton/jaar)	NO _x (ton/jaar)	Stof (ton/jaar)	CO (ton/jaar)	Ni (ton/jaar)	V (ton/jaar)	KWS (ton/jaar)	Benzeen (ton/jaar)	Tolueen (ton/jaar)	PCDD/ PCDF (mg TEQ/jaar)
Asfalt Hot Oil SU-F153	0,57	3,57	0,02	4,42	0,00	0,00	0,0005	0,00003	0,0001	0,00
Asfalt heater SU-F164	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H ₂ Waterstofproductie G1-F101	21,55	65,29	0,62	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SHO Solvents Hot Oil S1-F622	6,46	34,19	0,21	5,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HGO Heavy Gs Oil Hydrof. D1-F301	3,17	6,60	0,11	1,28	0,00	0,00	0,002	0,001	0,00027	0,00
FCCU Kat. Krak. Feed V2-F101	8,26	49,17	0,21	7,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cogeneratie-eenheid 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cogeneratie-eenheid 2	12,35	485,30	26,28	150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Subtotaal stookemissie 2010	187,66	1.325,98	32,60	184,81	0,00	0,00	0,08	0,001	0,031	0,00
Subtotaal procesemissie 2010	2.067,13	319,41	19,08	1.043,92	0,00	0,00	0,004	0,00	0,00	0,00334
Subtotaal overige installaties 2010	0,296193	0	0	0	0	0	0,41	0,00	0,00	0,00
TOTALE EMISSIE 2010	2255,09	1645,40	51,68	1228,73	0,00	0,00	0,49	0,001	0,031	0,00334

10.7.2 Emissiegegevens 2010: toetsing aan de EGW

In het hierna opgenomen overzicht zijn de emissies 2010 uitgedrukt als concentraties (mg/Nm³) bij een zuurstofgehalte in de rookgassen zoals eerder vermeld (zie 10.4.9)⁴¹.

Tabel 10.7.3: Toetsing van de emissiegegevens 2010 (mg/Nm³) aan de total bubble grenswaarden (zonder WKK elektrisch)

Parameter	EGW (mg/Nm ³)	TYPE	Berekende concentratie (mg/Nm ³)	Berekende Vracht (ton/jaar)
SO ₂	350	Jaargemiddelde	175	2250
NO _x	200	Jaargemiddelde	113	1457
Stof	50	Maandgemiddelde	3	41
CO	100	Maandgemiddelde	91	1170

Tabel 10.7.4: Toetsing van de emissiegegevens 2010 (mg/Nm³) aan de subbubble grenswaarden (alle gemengde grote bestaande installaties zonde gasturbines)

Parameter	EGW (mg/Nm ³)	TYPE	Berekende concentratie (mg/Nm ³)	Berekende Vracht (ton/jaar)
SO ₂	1000	Daggemiddelde	36	151

Tabel 10.7.5: Toetsing van de emissiegegevens 2010 (mg/Nm³) aan de gasturbine grenswaarden (COGEN 2)

Parameter	EGW (mg/Nm ³)	TYPE	Berekende concentratie (mg/Nm ³)	Berekende Vracht (ton/jaar)
SO ₂	12	Daggemiddelde	1,17	12,35
NO _x	50	Daggemiddelde	46,17	485,3
Stof	Nvt	Maandgemiddelde	2,50	26,28
CO	100	Maandgemiddelde	14,27	150

⁴¹ omrekening met behulp van de formule bepaald in art. 4.4.3.1 § 6 van VLAREM II

De voorspellingen voor de COGEN 2 die zijn opgenomen in Tabel 10.7.5 zijn gebaseerd op de verwachte emissie zoals opgenomen in het MER van COGEN 2⁴². Uit recente metingen van de pas opgestarte COGEN 2 blijkt echter dat de effectieve emissie van de COGEN 2 significant lager zal zijn dan wat in dit MER is aangenomen. Dit betekent dat de waarden uit bovenstaande tabel te conservatief zijn. In onderstaande tabel wordt een toetsing aan de emissiegrenswaarde voor de COGEN 2 opgenomen op basis van de recente metingen:

Tabel 10.7.6: Toetsing van de emissiegegevens 2010 (mg/Nm³) aan de gasturbine grenswaarden (COGEN 2) op basis van recente meetgegevens

Parameter	EGW (mg/Nm ³)	TYPE	Berekende concentratie (mg/Nm ³)	Berekende Vracht (ton/jaar)
SO ₂	12	Daggemiddelde	0,39	3,61
NO _x	50	Daggemiddelde	16,19	148,53
Stof	Nvt	Maandgemiddelde	0,02	0,17
CO	100	Maandgemiddelde	2,97	27,23

10.7.3 Toetsing aan NEP-afspraken

Met de individuele raffinaderijen zijn er geen specifieke afspraken vastgelegd die zouden betrekking hebben op de NEP-doelstellingen. De NEP-doelstellingen zijn omgezet in *bubble*-emissiegrenswaarden. Voor een toetsing aan de NEP-afspraken wordt dan ook verwezen naar 10.7.2.

10.8 Niet geleide emissies geplande situatie

In de geplande situatie (2010) blijven de niet geleide emissies quasi gelijk als in de referentiesituatie (2007). Er zijn echter verschillende potentieel emissie reducerende maatregelen in ontwikkeling die in de periode 2010 - 2015 een impact zullen hebben. Hieronder een overzicht van die maatregelen die momenteel al gepland zijn. Voor een kosteneffectieve screening van andere mogelijke maatregelen wordt verwezen naar hoofdstuk 16.

Fugatieve emissies:

Het LDAR programma wordt momenteel toegepast. In 2009 wordt een studie gestart om na te gaan in hoeverre de camera techniek (optical imaging) kan gebruikt worden en dit met

⁴² Milieueffectrapport Cogeneratie-eenheid (Cogen 2), ANTES Milieustudies, PRMER-00256-GK van 24/07/2006;

name om de niet bereikbare emissiepunten te kunnen meten die dan in de eerstkomende grote stop, indien nodig, kunnen hersteld worden.

Emissies t.g.v. opslag (adem & werking)

De opslagtanks met vlottende daken worden in de periode 2010 - 2015 uitgerust met een betere afdichting voor de geleidingspalen ("slotted guide pole sleeves"). De emissie reductie die hiermee kan gerealiseerd worden bedraagt 120 ton/jaar.

Er is een pilootproject gestart in 2009 om met behulp van FID en infrarood metingen een zogenaamde "bad actor" analyse te doen. Voor de berekening van tankemissies wordt immers verondersteld dat de tank in goede conditie is. Dit project zal niet direct een impact hebben op de gerapporteerde emissie waarden maar zal er wel voor zorgen dat lekken kunnen geëlimineerd worden wat een reële vermindering van de emissies zal teweeg brengen.

Het emissie berekeningsprogramma zal geactualiseerd en verfijnd worden. Meer bepaald wordt dikwijls gekozen voor een standaard product waardoor dikwijls een overconservatieve dampspanning en of MW van de damp gebruikt wordt. Voor de tanks met vast dak wordt nagegaan of de werkingsverliezen kunnen gemeten worden waardoor een toetsing aan de berekening mogelijk is.

Beladingsemissies

Op de vrachtwagen-, trein en scheepsbelading voor benzines is een dampretoursysteem aanwezig (VRU). Op de solventbelading is dit niet het geval. Voor de reductiemogelijkheden bij belading van zeeschepen wordt verwezen naar hoofdstuk 16 in dit MER. Voor de beladingsemissies zijn momenteel nog geen emissiereducerende maatregelen gepland.

Emissies waterzuivering

Het is gepland (2010-2011 tijdsframe) om een verbeterde emissie berekeningstechniek in te voeren die rekening houdt met de kwaliteit van de aangevoerde afvalwaters en de dimensies van de waterzuivering.

10.9 Immissies geplande situatie

10.9.1 SO₂

De resultaten van de SO₂ IB in de geplande situatie zijn visueel voorgesteld op kaarten 10.6.1, 10.6.2 en 10.6.3.

Er wordt getoetst aan de uur- en de daggrenswaarde. Gezien er in Vlaanderen geen gebieden zijn waarop de jaargrenswaarde voor de bescherming van ecosystemen van toepassing is wordt hieraan niet getoetst. Wel werd een doorrekening gedaan van de jaargemiddelde immissiebijdrage gezien de WHO)richtlijn gebaseerd is op gemiddelde waarden. De bespreking hiervan is terug te vinden in hoofdstuk 12 "Mens Gezondheid".

Telkens wordt ook de bijdrage van de in de referentiesituatie twee belangrijkste SO₂-immissiebronnen weergegeven, met name de atmosferische destillatie (APS) en de zwavelplant (IFP). % impact t.o.v. de MKN, situering t.o.v. ESSO en de score wordt telkens bepaald op basis van de totale immissiebijdrage van de raffinaderij.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende IB in het pluimmaximum, ter hoogte van de VMM meetplaatsen en ter hoogte van de woonzones. Aangezien de VMM geen P99,7 waarden rapporteert wordt enkel getoetst aan de daggrenswaarde.

Tabel 10.9.1: Pluimmaximum van SO₂ in de geplande situatie

Type MKN	Berekende IB	IB APS	IB IFP	% impact SO ₂ t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
Uurgrenswaarde – 350 µg/m ³ max 24 keer te overschrijden (P99,7)	48,1	1,0	43,0	13,7	2,3 km NO	(-3)
Daggrenswaarde - 125 µg/m ³ max 3 keer te overschrijden (P99)	23,5	0,3	20,1	18,8	0,7 km NO	(-3)
Jaargemiddelde (geen MKN)	2,7	0,04	2,2	-	1,5 km NO	-

Tabel 10.9.2: SO₂ t.h.v. de VMM meetplaatsen in de geplande situatie

Station	MKN (µg/m ³)	Gemeten immissie waarde (µg/m ³)	Berekende IB (µg/m ³)	IB APS	IB IFP	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Daggrenswaarde							
42R822	125	142	6,6	0,05	5,4	5,3	(-3)
42R891	125	71	8,7	0,1	7,7	7,0	(-3)
42R892	125	44	10,1	0,1	8,8	8,1	(-3)
42R893	125	38	11,3	0,2	9,8	9,0	(-3)
42R894	125	56	12,2	0,2	10,1	9,8	(-3)
42R897	125	59	3,3	0,004	1,9	2,6	(-1)
42M802	125	34	5,2	0,1	4,5	4,2	(-2)
42R815	125	37	6,4	0,1	5,5	5,1	(-3)
Jaargrenswaarde							
42R822	-	28	0,8	0,004	0,6	-	-
42R891	-	23	1,1	0,01	0,9	-	-
42R892	-	17	0,6	0,01	0,6	-	-
42R893	-	13	1,9	0,03	1,6	-	-
42R894	-	20	1,9	0,03	1,6	-	-
42R897	-	14	0,2	0,0001	0,08	-	-
42M802	-	10	0,7	0,01	0,6	-	-
42R815	-	10	0,5	0,007	0,4	-	-

Tabel 10.9.3: Maximale SO₂ t.h.v. de woongebieden in de geplande situatie

Woongebied	MKN (µg/m ³)	Berekende SO ₂ IB (µg/m ³)	IB APS (µg/m ³)	IB IFP (µg/m ³)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Uurgrenswaarde (P99,7)						
Antwerpen – Ekeren	350	38,5	0,6	34,0	10,9	(-3)
Antwerpen – L.O.	350	40,5	0,6	37,4	11,6	(-3)
Antwerpen – Luchtbal	350	33,8	0,6	30,9	9,7	(-3)
Antwerpen – stad ⁴³	350	34,3	0,5	30,6	9,8	(-3)
Hoevenen	350	40,9	0,6	36,1	11,7	(-3)
Kallo	350	37,7	0,6	34,6	10,8	(-3)
Stabroek	350	31,1	0,5	26,9	8,7	(-3)
Zwijndrecht	350	40,1	0,5	33,7	10,4	(-3)
Daggrenswaarde (P99)						
Antwerpen – Ekeren	125	7,2	0,1	6,2	5,8	(-3)
Antwerpen – L.O.	125	8,7	0,1	7,8	7,0	(-3)
Antwerpen – Luchtbal	125	5,5	0,1	4,9	4,4	(-2)
Antwerpen – stad	125	8,0	0,1	7,1	6,4	(-3)
Hoevenen	125	7,9	0,1	6,9	6,3	(-3)
Kallo	125	16,1	0,3	14,0	12,9	(-3)
Stabroek	125	7,3	0,1	6,3	5,8	(-3)
Zwijndrecht	125	8,5	0,1	7,5	6,8	(-3)
Jaargrenswaarde						
Antwerpen – Ekeren	-	0,8	0,01	0,7	-	-
Antwerpen – L.O.	-	0,9	0,01	0,8	-	-
Antwerpen – Luchtbal	-	0,7	0,01	0,6	-	-
Antwerpen – stad	-	0,7	0,01	0,6	-	-
Hoevenen	-	1,3	0,02	1,1	-	-
Kallo	-	0,8	0,01	0,8	-	-
Stabroek	-	0,9	0,02	0,8	-	-
Zwijndrecht	-	0,5	0,007	0,4	-	-

Door het stoppen van de oliestook (zwarte stookolie) en het overschakelen op aardgas is er een substantiële verbetering waar te nemen in de SO₂ IB. De immissiebijdrage van de APS, die in de referentiesituatie ca 60% van de SO₂-IB van ESSO omvatte, omvat nu volgens de

⁴³ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

berekeningen ca 1% van de totale IB. Bijgevolg is de zwavelplant (IFP) in de geplande situatie de belangrijkste bron van SO₂ geworden (meer dan 90% van de IB). De immissiebijdrage van de zwavelplant is echter gelijkaardig t.o.v. de referentiesituatie.

Deze verbetering is echter niet van die aard dat ze een effect heeft op de beoordeling volgens het significantiekader⁴⁴. Wanneer de absolute berekende IB worden beschouwd is er een daling van 55 tot 67% t.o.v. de referentiesituatie, hetgeen als een sterk positief effect kan worden beschouwd. De beoordeling volgens het significantiekader (uurgrenswaarde en daggrenswaarde⁴⁵) dient nog steeds als een belangrijke bijdrage beoordeeld te worden (score -3) en dit zowel t.h.v. het pluimmaximum, de VMM meetposten en de dichtstbijzijnde woongebieden (uitgezonderd enkele meetplaatsen). De emissiegrenswaarden daarentegen worden in de referentiesituatie echter nergens overschreden. Ook voor de geplande situatie wordt op basis van voorspellingen verwacht dat er geen overschrijdingen zullen zijn van de emissiegrenswaarden. Doorheen de jaren is er een stelselmatige reductie van de SO₂-emissies. Dit voornamelijk door overgang naar minder zwavelrijke brandstoffen (zie Figuur 10.4.1).

10.9.2 NO_x

De resultaten van de NO₂ IB in de geplande situatie werd visueel voorgesteld op kaarten 10.6.4, 10.6.5 en 10.6.6.

In de geplande situatie is de nieuwe uurgrenswaarde van kracht en dient getoetst aan deze nieuwe grenswaarde (P99,8 i.p.v P98). In 2010 is er geen OM meer op de jaargrenswaarde en is deze gedaald van 46 naar 40 µg/m³.

Gezien er in Vlaanderen geen gebieden zijn waarop de jaargrenswaarde voor de bescherming van ecosystemen van toepassing is, wordt enkel getoetst aan de in het geldende uur- en jaargrenswaarde in de geplande situatie (2010).

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende IB in het pluimmaximum, ter hoogte van de VMM meetplaatsen en ter hoogte van de woonzones. Gezien de VMM geen P99,8 rapporteert werd voor de uurgrenswaarde niet getoetst in de VMM meetstations.

Tabel 10.9.4: Pluimmaximum van NO₂ in de geplande situatie

Type MKN	Berekende IB	IB APS	IB CO ₂	% impact NO ₂ t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
Uurgrenswaarde (NO ₂)– 200 µg/m ³ (P99,8 vanaf 2010)	35,3	4,8	3,9	17,7	0,5 km NO	(-3)
Jaargrenswaarde (NO ₂) - 40 µg/m ³	2,8	0,3	0,1	7,0	0,6 km NO	(-3)

⁴⁴ Het significantiekader dient met enig voorbehoud bekeken te worden. Voor een toelichting wordt verwezen naar bijlage 10.2.1.

⁴⁵ Gezien er geen jaargemiddelde MKN is voor SO₂ kan de IB niet beoordeeld worden volgens het significantiekader.

Tabel 10.9.5: NO₂ t.h.v. de VMM meetplaatsen in de geplande situatie

Station	MKN (µg/m³)	Gemeten immissie waarde (µg/m³)	Berekende IB (µg/m³)	IB APS (µg/m³)	IB CO2 (µg/m³)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Jaargrenswaarde							
42R822	40	44	1,6	0,03	0,003	4,0	-2
42R891	40	40	0,7	0,09	0,03	1,8	-1
42R892	40	37	0,4	0,07	0,03	1,0	-1
42R893	40	42	1,4	0,2	0,1	3,5	-2
42R894	40	39	1,4	0,2	0,08	3,5	-2
42R897	40	38	0,6	0,001	0,000002	1,5	-1
42M802	40	44	0,5	0,08	0,05	1,3	-1
42R815	40	36	0,3	0,05	0,02	0,8	0

Tabel 10.9.6: Maximale NO₂ t.h.v. de woongebieden in de geplande situatie

Woongebied	MKN (µg/m³)	Berekende NO ₂ IB (µg/m³)	IB APS (µg/m³)	IB CO2 (µg/m³)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Uurgrenswaarde (P99,8)						
Antwerpen – Ekeren	200	23,6	4,2	2,8	11,8	(-3)
Antwerpen – L.O.	200	20,0	4,2	2,4	10,0	(-3)
Antwerpen – Luchtbal	200	20,7	4,2	2,9	10,4	(-3)
Antwerpen – stad ⁴⁶	200	21,0	3,9	2,7	10,5	(-3)
Hoevenen	200	25,7	4,4	3,2	12,9	(-3)
Kallo	200	21,3	4,1	2,7	10,7	(-3)
Stabroek	200	23,5	3,8	3,5	11,8	(-3)
Zwijndrecht	200	28,4	3,9	2,0	14,2	(-3)
Jaargrenswaarde						
Antwerpen – Ekeren	40	0,5	0,09	0,05	1,3	-1
Antwerpen – L.O.	40	0,5	0,09	0,04	1,3	-1
Antwerpen – Luchtbal	40	0,5	0,09	0,06	1,3	-1
Antwerpen – stad	40	0,5	0,08	0,05	1,3	-1

⁴⁶ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende NO ₂ IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IB APS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IB CO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Hoevenen	40	0,9	0,16	0,12	2,3	-1
Kallo	40	0,6	0,09	0,04	1,5	-1
Stabroek	40	0,7	0,12	0,11	1,8	-1
Zwijndrecht	40	0,3	0,05	0,02	0,8	0

Gezien de COGEN 1 uit dienst is genomen valt deze weg als voornaamste bron van NO_x. Deze wordt vervangen door de COGEN 2 die op dat vlak beter presteert. Ook de NO_x IB van de APS is licht gedaald. De IB van de voornaamste twee bronnen daalt in de geplande situatie t.o.v. de voornaamste twee bronnen in de referentiesituatie bijgevolg van 35 à 40% naar ca 30% in de geplande situatie.

Er is een significante verbetering van de NO_x IB in de geplande situatie t.o.v. de referentiesituatie. Wanneer de absolute berekende IB wordt beschouwd is er een daling van 35 to 45% t.o.v. de referentiesituatie. Echter door het aanscherpen van de jaargrenswaarde wordt de huidige en de geplande situatie quasi gelijk beoordeeld. Met name een belangrijke bijdrage in het pluimmaximum (score –3), een beperkte tot relevante bijdrage in de VMM meetstations (score –1 tot –2) en een beperkte bijdrage in de woongebieden (score –1).

De uurgrenswaarde uit de referentiesituatie (P98) wordt vanaf 2010 vervangen door een nieuwe uurgrenswaarde (P99,8). Ook hier is in absolute cijfers een duidelijke daling van de IB waar te nemen maar wordt de geplande situatie door de nieuwe uurgrenswaarde op een gelijkaardige wijze dan in de referentiesituatie beoordeeld (belangrijke bijdrage, score –3). Gezien het voorgestelde significantiekader optimaal is voor gemiddelde waarden (zie bijlage 10.2.1) dient de beoordeling van de uurgrenswaarde met enig voorbehoud bekeken te worden.

Er dient opgemerkt dat de berekeningen gebaseerd werden op de conservatieve (lees hogere) emissiewaarden van COGEN 2 uit het MER van deze eenheid⁴⁷ en dat in praktijk de emissies een stuk lager liggen. Dit betekent dat er een grotere verbetering zal zijn dan hierboven berekend.

Gezien de IB in de meeste woongebieden volgens het significantiekader als 'beperkt' wordt omschreven wordt het effect van de NO_x IB in de geplande situatie ook als dusdanig beoordeeld (score –1).

⁴⁷ Milieueffectrapport Cogeneratie-eenheid (Cogen 2), ANTES Milieustudies, PRMER-00256-GK van 24/07/2006;

10.9.3 Fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}) en totaal stof

De resultaten van de IFDM doorrekening voor de PM₁₀ IB en de stof depositie IB zijn visueel voorgesteld op kaarten 10.6.7, 10.6.8 en 10.6.9.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende IB in het pluimmaximum, ter hoogte van de VMM meetplaatsen en ter hoogte van de woonzones.

Voor de PM_{2,5} emissies werd geen modellering uitgevoerd. Op basis van in de literatuur teruggevonden verdeling van de partikel grootte bij verbrandingsinstallaties⁴⁸ werd het PM_{2,5} immissiepatroon afgeleid van de PM₁₀ modellering. De PM₁₀ emissie kan tot 97 % uit PM_{2,5} bestaan. Er werd voor de bepaling van het PM_{2,5} immissiepatroon dan ook rekening gehouden met dit ergste geval scenario.

De grenswaarde voor stofdepositie is op basis van een maandgemiddelde. Deze optie is niet beschikbaar in het IFDM-model. Om deze reden is er gekozen om met jaargemiddelde waarden te werken. De milieukwaliteitsnormen voor lood, cadmium en thallium in stofneerslag werden niet doorgerekend.

Voor het pluimmaximum voor stofdepositie werden twee waarden opgetekend in Tabel 10.9.7. De eerste waarde is echter in het onzekerheidsgebied van het model gelegen en dient genegeerd. Beide IB worden overigens als geen aantoonbare impact (score 0) beoordeeld.

Tabel 10.9.7: Pluimmaximum van stofbijdrage in de geplande situatie

Type MKN	Berekende IB	% impact NO ₂ t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
Daggrenswaarde (PM ₁₀)– 50 µg/m ³ mag niet meer dan 35 keer per jaar worden overschreden (P90)	0,22	0,44	1,0 km NO	(0)
Jaargrenswaarde (PM ₁₀) - 40 µg/m ³ (middelingstijd kalenderjaar)	0,07	2,5	0,8 km NO	(-1)
Jaargemiddelde grenswaarde (PM _{2,5}) - 25 µg/m ³	0,07	0,3	0,8 km NO	(0)
Maandgrenswaarde stofdepositie - 650 mg/m ² /dag	1,8 0,4	0,3 0,1	Projectzone 0,1 km NO	(0) (0)

⁴⁸ EPA, AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 1: External Combustion Sources

Tabel 10.9.8: Stofbijdrage t.h.v. de VMM meetplaatsen in de geplande situatie

Station	MKN	Gemeten immissie waarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Daggrenswaarde (PM₁₀)					
42M802	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	52	0,05	0,10	(0)
42R815	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	56	0,03	0,06	(0)
40AB01	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	56	0,07	0,14	(0)
40AL01	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	0,04	0,08	(0)
Jaargrenswaarde (PM₁₀)					
42M802	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	29	0,01	0,03	(0)
42R815	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33	0,01	0,03	(0)
40AB01	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	36	0,02	0,05	(0)
40AL01	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	32	0,01	0,03	(0)
Jaargrenswaarde (PM_{2,5})					
42M802	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng	0,01	0,04	0
42R815	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng	0,01	0,04	0
40AB01	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng	0,02	0,08	0
40AL01	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng	0,01	0,04	0
40AL02	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22,1	0,004	0,02	(0)
40AL03	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21,8	0,006	0,02	(0)
40AL04	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23,3	0,008	0,02	(0)
40AL05	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21,7	0,010	0,04	(0)

(Voor de meetposten 40AL02 t.e.m. 40AL05 betreft het niet het referentiejaar en geen officieel kalenderjaar maar een periode van juli 2008 tot juni 2009)

Tabel 10.9.9: Maximale stofbijdrage t.h.v. de woongebieden in de geplande situatie

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende stof IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Daggrenswaarde (PM₁₀)				
Antwerpen – Ekeren	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,05	0,1	(0)
Antwerpen – L.O.	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,04	0,1	(0)
Antwerpen – Luchtbal	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,05	0,1	(0)

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende stof IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Antwerpen – stad ⁴⁹	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,04	0,1	(0)
Hoevenen	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,08	0,2	(0)
Kallo	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,04	0,1	(0)
Stabroek	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,06	0,1	(0)
Zwijndrecht	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,03	0,1	(0)
Jaargrenswaarde (PM₁₀)				
Antwerpen – Ekeren	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,03	0
Antwerpen – L.O.	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,03	0
Antwerpen – Luchtbal	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,03	0
Antwerpen – stad	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,03	0
Hoevenen	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,03	0,08	0
Kallo	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,02	0,05	0
Stabroek	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,02	0,05	0
Zwijndrecht	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,03	0
Jaargrenswaarde (PM_{2,5})				
Antwerpen – Ekeren	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,04	0
Antwerpen – L.O.	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,04	0
Antwerpen – Luchtbal	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,04	0
Antwerpen – stad ⁵⁰	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,04	0
Hoevenen	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,02	0,08	0
Kallo	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,04	0
Stabroek	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,02	0,08	0
Zwijndrecht	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01	0,04	0
Maandgrenswaarde stofdepositie				
Antwerpen – Ekeren	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,03	0,005	(0)
Antwerpen – L.O.	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,02	0,003	(0)
Antwerpen – Luchtbal	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,02	0,003	(0)
Antwerpen – stad ⁵¹	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,02	0,003	(0)
Hoevenen	650 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dag}$	0,05	0,008	(0)

⁴⁹ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

⁵⁰ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

⁵¹ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende stof IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Kallo	650 mg/m ² /dag	0,02	0,003	(0)
Stabroek	650 mg/m ² /dag	0,03	0,005	(0)
Zwijndrecht	650 mg/m ² /dag	0,01	0,002	(0)

Reeds in de bestaande situatie was de berekende IB zeer laag. In de geplande situatie is de IB nog gedaald. Ook nu wordt de IB als 'geen aantoonbare impact' (score 0) beoordeeld. Enkel voor de PM₁₀ daggrenswaarde is er in het pluimmaximum een beperkte bijdrage (score –1). Er dient wel vermeld dat de gemeten waarden van de PM_{2,5} meetposten vermeld in

Tabel 10.9.8 waarden zijn van juli 2008 tot juni 2009 en niet van het referentiejaar 2007 gezien deze meetposten toen nog niet operationeel waren.

Het effect van de berekende IB van fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) (en bij uitbreiding voor stofdepositie) wordt ter hoogte van woongebieden en meetstations als *niet aantoonbaar* beschouwd volgens het significantiekader (score 0).

10.9.4 CO

De resultaten van de IFDM doorrekening van de CO IB werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.10.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van het berekende IB in het pluimmaximum en ter hoogte van de woonzones. Gezien er in het Antwerpse havengebied geen CO wordt gemeten werd de concentratie niet bepaald t.o.v. de VMM meetplaatsen.

Het IFDM-model laat niet toe om op 8-uursbasis te rekenen. Daarom wordt getoetst aan de immissie op dagbasis.

Tabel 10.9.10: Pluimmaximum van CO in de geplande situatie

Type MKN	Berekende IB	% impact CO t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO	Score
10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (middelingstijd: gemiddeld dagelijks maximum over 8 uur)	19,1	0,2	1,0 km ten NO	(0)

Tabel 10.9.11: Maximale CO t.h.v. de woongebieden in de geplande situatie

Woongebied	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende CO IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% berekende IB t.o.v. MKN	Score
Gemiddeld dagelijks maximum over 8 uur				
Antwerpen – Ekeren	10.000	4,6	0,05	(0)
Antwerpen – L.O.	10.000	6,3	0,06	(0)
Antwerpen – Luchtbal	10.000	3,9	0,04	(0)
Antwerpen – stad ⁵²	10.000	5,1	0,05	(0)
Hoevenen	10.000	7,5	0,08	(0)
Kallo	10.000	10,0	0,10	(0)
Stabroek	10.000	5,2	0,05	(0)
Zwijndrecht	10.000	8,0	0,08	(0)

De berekende CO IB in de geplande situatie werd (zoals in de referentiesituatie) zowel in het pluimmaximum als ter hoogte van de dichtstbijzijnde woongebieden ruim als niet aantoonbaar beoordeeld (score 0). De IB is daarenboven nog gedaald t.o.v. de referentiesituatie.

Er wordt verondersteld dat het effect van CO in de geplande situatie (net als in de referentiesituatie) als verwaarloosbaar kan beschouwd worden ter hoogte van de woongebieden, dit rekening houdend met het feit dat in het IFDM-model niet met het maximum over 8 uur werd gerekend maar met een maximum over 24 uur.

10.9.5 NMVOS

De resultaten van de IFDM doorrekening van de NMVOS IB werden visueel voorgesteld op kaarten 10.6.11 en 10.6.12.

In de geplande situatie zijn er geen significante wijzigingen in de IB van totaal NMVOS ten opzichte van de referentiesituatie. Er werd in de geplande situatie wel gerekend met de bijgestelde emissiewaarden voor geleide bronnen (zie Tabel 10.4.5). Het verschil is echter minimaal t.o.v. het totaal NMVOS en is niet merkbaar op de kaarten 10.6.11 en 10.6.12. Er wordt dan ook verwezen naar Tabel 10.6.12 en Tabel 10.6.13 in deze discipline. Er kan echter niet getoetst worden aan omgevingswaarden van totale NMVOS in het Antwerpse havengebied. Er is evenmin een MKN beschikbaar.

⁵² Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

Gezien er geen MKN is voor totaal NMVOS kan de IB als dusdanig niet beoordeeld worden volgens voorliggend significantiekader. Er wordt evenwel verwezen naar de discipline mens /hinder- en gezondheid, waar middels een aantal aannames een uitspraak wordt gedaan over de mogelijke effecten van individuele VOS voor de gezondheid.

10.9.6 Benzeen

De resultaten van de IFDM doorrekening van de benzeen IB werden visueel voorgesteld op kaarten 10.6.13 en 10.6.14.

In de geplande situatie zijn er geen significante wijzigingen in de benzeen IB ten opzichte van de referentiesituatie. Er wordt dan ook verwezen naar Tabel 10.6.14 tot en met Tabel 10.6.16 in deze discipline. Ook in de geplande situatie wordt in het pluimmaximum (dag- en jaargrenswaarde) een belangrijke bijdrage genoteerd (score –3). Ter hoogte van de VMM meetstations en de dichtstbijzijnde woongebieden wordt de berekende benzeen IB (net als in de referentiesituatie) als niet aantoonbaar beoordeeld (score 0).

De benzeen IB in de geplande situatie wordt ter hoogte van woongebieden en meetstations volgens het significantiekader als niet aantoonbaar beschouwd (score 0).

10.9.7 Tolueen

De resultaten van de IFDM doorrekening van de tolueen IB werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.15.

Ook voor de tolueen IB zijn er geen significante wijzigingen ten opzichte van de referentiesituatie, met name een beperkte bijdrage in het pluimmaximum en geen aantoonbare impact (score 0) ter hoogte van de VMM meetstations en de dichtstbijzijnde woongebieden. Er wordt dan ook verwezen naar Tabel 10.6.17 tot en met

Tabel 10.6.19 in deze discipline.

De toluen IB in de geplande situatie wordt ter hoogte van woongebieden en meetstations volgens het significantiekader als niet aantoonbaar beschouwd (score 0).

10.9.8 Dioxines en furanen

De resultaten van de IFDM doorrekening van de dioxines en furanen depositie werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.16.

Gezien er geen wijzigingen worden verwacht in de dioxine en furanen emissies zal ook de IB gelijk blijven, met name geen aantoonbaar effect (score 0) in het pluimmaximum, de meetposten als in de dichtstbijzijnde woongebieden. Er wordt dan ook verwezen naar

Tabel 10.6.20, Tabel 10.6.21 en Tabel 10.6.22 in deze discipline.

De dioxinen en furanen depositiebijdrage van ESSO Raffinaderij in de geplande situatie wordt ter hoogte van woongebieden en meetstations volgens het significantiekader als niet aantoonbaar beschouwd (score 0).

10.9.9 Verzurende depositie en vermesting

De resultaten van de IFDM doorrekening van de verzurende depositie werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.17. De resultaten van vermesting op kaart 10.6.18.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van de berekende depositie in het pluimmaximum en ter hoogte van de speciale beschermingszones die in het studiegebied zijn gelegen. Gezien het dichtstbijzijnde VMM meetstation voor verzurende depositie op ca 13,6 km ten NO van de raffinaderij is gelegen en net buiten het studiegebied van deze discipline valt wordt niet getoetst t.o.v. de VMM meetplaatsen.

Er wordt enerzijds getoetst aan de laagste en anderzijds aan de hoogste streefwaarde uit bijlage 2.4.2 van Vlarem II.

Tabel 10.9.12: Pluimmaximum van de verzurende depositie in de geplande situatie

Type MKN	Berekende depositie	% impact t.o.v. MKN	Situering t.o.v. ESSO
Streefwaarden – 1400 zeq/ha.j voor naaldbossen en heide op zandgronden	1810	129,3	Projectzone
	565	40,4	0,9 km ten NO
Streefwaarden – 2400 zeq/ha.j voor loofbossen op rijkere gronden	1810	75,4	Projectzone
	565	23,5	0,9 km ten NO

Tabel 10.9.13: Maximale verzurende depositie t.h.v. de speciale beschermingszones in de geplande situatie

Woongebied	Berekende depositie (zeq/ha.j)	% berekende depositie t.o.v. MKN (1400 zeq/ha.j)	% berekende IB t.o.v. MKN (2400 zeq/ha.j)
Schorren & polders van de beneden Schelde	121	8,6	5,0
De Kuifeend	276	19,7	11,5
Blokkersdijk	147	10,5	6,1
Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent	271	19,3	11,3
Bos-en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	76	5,4	3,1
Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	36	2,6	1,5
Schans van Smoutakker	118	8,4	4,9
Bospolder – Ekers Moeras	327	23,3	13,6
Oude Landen	136	9,7	0,4

Tabel 10.9.14: Maximale vermestende depositie t.h.v. de speciale beschermingszones in de geplande situatie

Woongebied	Berekende depositie (kg/ha.j)	% van referentie
Schorren & polders van de beneden Schelde	3,0	60%
De Kuifeend	3,6	61%
Blokkersdijk	1,9	68%
Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent	5,0	88%
Bos-en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	0,9	56%
Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	1,7 ⁵³	61%
Schans van Smoutakker	1,5	58%
Bospolder – Ekers Moeras	4,0	62%
Oude Landen	1,7	59%

Voor een beoordeling van de verzurende depositie en vermesting wordt naar de discipline Fauna flora, in dit MER verwezen (hst 13).

⁵³ Berekende waarde t.h.v. Fort van Kapellen

10.9.10 PAK's

De resultaten van de IFDM doorrekening van de PAK's IB werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.19. Er werd een dispersieberekening uitgevoerd voor de gemiddelde PAK immissie ten behoeve van een toetsing aan de WHO normen.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van het berekende IB ter hoogte van de woonzones. Voor een verdere bespreking van deze parameter wordt verwezen naar de discipline Mens-gezondheid in dit Mer (Hst 12).

Tabel 10.9.15: Maximale PAK IB (jaargemiddelde) t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	WHO drempelwaarde (ng/m ³)	Berekende IB (µg/m ³)
Antwerpen – Ekeren	0,012	0,0005
Antwerpen – L.O.	0,012	0,0003
Antwerpen – Luchtbal	0,012	0,0004
Antwerpen – stad ⁵⁴	0,012	0,0003
Hoevenen	0,012	0,0007
Kallo	0,012	0,0007
Stabroek	0,012	0,0004
Zwijndrecht	0,012	0,0003

10.9.11 HCN

De resultaten van de IFDM doorrekening van de HCN IB werden visueel voorgesteld op kaart 10.6.20. Er werd een dispersieberekening uitgevoerd voor de gemiddelde HCN immissie ten behoeve van een toetsing aan de WHO normen.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van het berekende IB ter hoogte van de woonzones. Voor een verdere bespreking van deze parameter wordt verwezen naar de discipline Mens-gezondheid in dit Mer (Hst 12).

⁵⁴ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

Tabel 10.9.16: Maximale HCN IB (jaargemiddelde) t.h.v. de woongebieden in de referentiesituatie

Woongebied	WHO drempelwaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Berekende IB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Antwerpen – Ekeren	3	0,001
Antwerpen – L.O.	3	0,001
Antwerpen – Luchtbal	3	0,001
Antwerpen – stad ⁵⁵	3	0,001
Hoevenen	3	0,002
Kallo	3	0,001
Stabroek	3	0,001
Zwijndrecht	3	0,001

10.9.12 Geur

Er worden geen wijzigingen verwacht in de geur immissies t.o.v. de referentiesituatie.

Er kan gesteld worden dat bij normale bedrijfsvoering er geen geurhinder optreedt door H₂S. De resultaten zijn visueel voorgesteld op kaart 10.6.21.

Gezien er voor de asfaltgeur geen emissiegegevens beschikbaar zijn kon hier geen modellering voor gebeuren. Er wordt echter voorgesteld om emissiemetingen uit te voeren (zie milderende maatregelen)/

10.10 Toetsing aan de BBT (geleide en niet-geleide bronnen)

Voor de toetsing aan de BBT wordt verwezen naar hoofdstuk 16 in dit MER.

⁵⁵ Waarde opgemeten in het meest noordelijke punt van het 'eilandje'. Het betreft de woonzone ten noorden van het Willem- en Bonapartedok.

10.11 Milderende maatregelen

SO₂

- Uit de BBT toetsing blijkt dat het H₂S-gehalte van het raffinaderijgas dat uit de amine eenheid komt nog te hoog ligt. Er dient dan ook een H₂S analysetoestel te worden geïnstalleerd om de amine-operatie te sturen en bijgevolg SO₂ emissies te kunnen reduceren.

NO_x

- Op middenlange termijn dient onderzocht te worden of het toedienen van een zogenaamd "lage NO_x-additief" of een Low NO_x CO promotor een reductie van de NO_x-emissie op de FCCU (katalytische krasingseenheid) tot gevolg kan hebben. Dit additief zorgt voor de vernietiging van NO_x door de reactie met CO te bevorderen. Het betreft een nieuwe techniek die nog in ontwikkeling is en die een slaagkans van ca 50% heeft.

Het gebruik van additieven in de katalytische kraakinstallatie ter vermindering van NO_x emissies kan bij een eenheid die opereert volgens het principe van volledige verbranding toegepast worden. De installatie van de ESSO raffinaderij Antwerpen voldoet hieraan. Het succes van deze techniek is afhankelijk van de dynamica in de regenerator; met name de mengeling van de lucht met de katalysator. Volgens info uit de industrie kan door het toevoegen van een additief tot 60% reductie gerealiseerd worden. Om na te gaan of dit ook voor de installatie van ESSO Raffinaderij mogelijk is dient een test van ongeveer twee weken uitgevoerd te worden. Dit actiepoint is mee opgenomen in het interne milieubeleidsplan dat jaarlijks wordt bijgestuurd. Sinds begin 2008 worden maandelijkse NO_x metingen uitgevoerd om een beter beeld te krijgen van de variatie, om zo de geschikte testcondities te kunnen inplannen.

Stof

- Voor de COGEN 2, die op 1 maart 2009 in werking werd gesteld, is er geen EGW voor stof vastgelegd in VLAREM. In deze installatie wordt hoofdzakelijk gestookt met aardgas, maar ook raffinaderijgas wordt hier gebruikt als bijstook. Voor individuele grote stookinstallaties geldt overeenkomstig VLAREM art. 5.20.2.3 § 2) vanaf 1 januari 2008 een EGW van 5 mg/Nm³ voor gasvormige brandstoffen. Voorgesteld wordt om deze EGW eveneens als maximum in te stellen voor de COGEN 2;

NMVOS

- Voor de bepaling en begroting van VOS-emissies kan, aanvullend op de momenteel gehanteerde EPA methodes, eveneens het gebruik van een Gas Imaging IR camera worden voorgesteld en kunnen DIAL/SOF metingen ingepland worden zoals aangegeven in bijlage 4.4.6 van Vlarem II.
- Op de solventbelading voor vrachtwagens is momenteel geen dampretoursysteem (VRU) aanwezig. Gezien het installeren van een dergelijk systeem op basis van een eerste screening van de kosten en het reductiepotentieel, kosteneffectief blijkt (jaarlijkse

totale kost van < 5 EUR/kg) dient onder toezicht van een erkend deskundige lucht en dit uiterlijk twee jaar na het verkrijgen van de milieuvergunning, verder te worden onderzocht op welke wijze deze maatregel mogelijks geïmplementeerd kan worden.

- Momenteel wordt op de geleidingspalen van de tanks met vlottende daken een reducerende maatregel geïmplementeerd voor reductie van VOS emissies. Deze geleidingspalen worden (onder meer) gebruikt voor het bepalen van het vloeistofniveau in de tank en voor het nemen van stalen op verschillende hoogtes. Hiertoe zijn de palen uitgevoerd met meerdere gaten. Op 3 tanks werden speciaal ontworpen afdichtingen op deze geleidingspalen geplaatst. Het installatieprogramma voor uitrusting van de tanks met deze afdichtingen dient verder uitgevoerd te worden.
- De emissies afkomstig van op- en overslag van bitumen dienen begroot te worden, onder toezicht van een erkend deskundige lucht en dit uiterlijk twee jaar na het verkrijgen van de milieuvergunning. Vervolgens dient onderzocht of het beperken van emissies van bitumenbelading en bitumenopslag technisch haalbaar, en kosteneffectief is. Maatregelen die in dit verband onderzocht kunnen worden zijn de toepassing van een compacte natte elektrostatische precipitator, een gaswasser, verbranding van de emissies en/of door het plaatsen van afdichtingen op druk bij pompen en tankmengers. Indien er zich op regelmatige basis geurklachten zouden voordoen dient eerst gezocht naar emissiebeperkende maatregelen. Indien dit niet mogelijk of onvoldoende effectief is kan onderzocht worden of de geur kan bestreden worden met zogenaamde geurneutraliserende middelen (GNM's).
- De emissies die vrijkomen gedurende reiniging van tanks dienen gekwantificeerd te worden. Er dient vervolgens nagegaan te worden of het mogelijk is deze dampen op te vangen.
- Het afdekken van de waterzuivering wordt momenteel niet als kosteneffectief beschouwd uitgaande van de beschikbare emissiegegevens. Om het reductiepotentieel beter te kunnen bepalen dient, uiterlijk twee jaar na het verkrijgen van de milieuvergunning en onder toezicht van een erkend deskundige lucht, een meer gedetailleerde berekening te gebeuren van de emissies op de waterzuivering rekening houdende met de kwaliteit van het inkomende water en de dimensies van de zuiveringsinstallatie.

Diverse parameters

- De exploitant maakt, voor de berekening van de totale raffinaderij-emissies ('total bubble') gebruik van een aantal vaste waarden, die historische meetwaarden zijn (gemiddelden of maximale waarden). Deze historische waarden mogen enkel worden gebruikt voor de emissieberekeningen onder voorwaarde dat geen data gebruikt worden voor emissieberekeningen die ouder zijn dan 5 jaar. Dit geldt in het bijzonder voor de PAK- metingen. De metingen dienen bovendien uitgevoerd te worden door een erkend laboratorium en eventueel aangevuld met resultaten van eigen metingen. Daarnaast dienen er ook bij elke relevante wijziging opnieuw metingen te worden uitgevoerd (bijvoorbeeld na de stopzetting van het gebruik van stookolie als brandstof in 2010 op de APS).
- De exploitant dient minstens elke vijf jaar en bovendien tevens wanneer daartoe aanleiding bestaat vanwege een wijziging aan de installaties, of een relevante wijziging in het wetgevend kader, de conformiteitstoetsing (in het zogeheten 'Conformiteitsrapport', dat reeds vanaf 1993 in de raffinaderij ter inzage ligt van de

toezichhoudende overheid) te laten actualiseren door een MER-deskundige erkend voor de discipline lucht.

- Om het fakkeldebiet te minimaliseren is er al een continue debietmeting aanwezig en tevens een continue meting van het moleculaire gewicht van het gas. Daarnaast dient een monitoring te gebeuren van de diverse bronnen voor lekverlies naar de fakkel met behulp van een mobiel ultrasoon toestel. De reparatie van deze lekken dient te gebeuren in de eerstkomende grote onderhoudsbeurt van de fakkel.
- Niet alle veiligheidskleppen zijn momenteel aangesloten op de fakkel. Dit zou overigens ook technisch niet mogelijk zijn. Om het blazen van veiligheidskleppen tot een minimum te beperken dienen verdere instrumentale en procedurele maatregelen genomen te worden. De exploitant houdt een register bij van de vorderingen op dit vlak, ter inzage van de toezichtblijvende overheid.
- Er dient op regelmatige basis een toetsing te worden uitgevoerd aan de Beste Beschikbare technieken uit de relevante BREF en BBT studies. Deze toetsing kan eventueel opgenomen worden in bovenvormeld 'Conformiteitsrapport'. Wanneer reductiemaatregelen kosteneffectief zijn dienen deze geïmplementeerd te worden. Dit geldt in het bijzonder voor SO₂, NO_x en PAK's.

10.12 Besluit

ESSO Raffinaderij voldoet in de referentiesituatie aan alle geldende emissiegrenswaarden. Ook voor de geplande situatie wordt op basis van voorspellingen, en mede gelet op het feit dat de processturing gebeurt in functie van de te behalen emissiegrenswaarden, verwacht dat ook dan de emissiegrenswaarden zullen gerespecteerd worden. Bovendien wijzen de eerste meetresultaten uit dat de aannames die in deze discipline gemaakt zijn voor de COGEN 2 aan de hoge kant zijn (zo werd een totale vracht van 485 ton NO_x per jaar voorspeld en blijkt uit recente metingen dat de emissie eerder rond 160 ton/jaar zal liggen).

Voor SO₂ en NO_x is er een duidelijke daling in de emissies door het overschakelen van stookolie op aardgas en het in gebruik nemen van de COGEN 2. Voor NO_x resulteert dit echter niet in een wijziging van de beoordeling volgens het significantiekader (de NO_x-immissiebijdrage wordt zowel in de referentiesituatie als in de geplande situatie omschreven als een beperkte bijdrage). De trend in de SO₂ emissies is gelijklopend met die voor NO_x, maar voor SO₂ is een nog sterkere daling van de immissiebijdrage waar te nemen dan voor NO_x (daling van 55 tot 67% t.o.v. de referentiesituatie voor SO₂ t.o.v. een daling van 35 tot 45% voor NO_x). Toch wordt volgens het voorgestelde significantiekader de SO₂-immissiebijdrage van zowel de referentiesituatie als van de geplande situatie ter hoogte van de meetposten en de dichtstbijzijnde woongebieden als een 'belangrijke bijdrage' omschreven⁵⁶. Er dient nogmaals benadrukt dat de emissiegrenswaarden voor SO₂ zowel in de referentiesituatie als in de geplande situatie niet worden overschreden. Doorheen de jaren wordt vastgesteld dat er een gestage afname is van de SO₂ emissie, voornamelijk door het overschakelen naar minder zwavelrijke brandstoffen. Op vandaag wordt nog slechts in één stookinstallatie (fornuis APS) gestookt met vloeibare brandstof (stookolie). Vanaf 2010 wordt ook hier overgeschakeld op aardgas als brandstof.

⁵⁶ De berekende immissiewaarde bedraagt meer dan 5% van de milieukwaliteitsnorm of richtwaarde

Voor de parameters fijn stof (PM_{10} , $PM_{2.5}$ en stofdepositie), CO, benzeen, toluen, dioxines en furanen en geur (H_2S) wordt de immissiebijdrage ter hoogte van de meetposten en de dichtstbijzijnde woongebieden volgens bovenvermeld significantiekader als 'niet aantoonbaar'⁵⁷ omschreven. Dit is het geval zowel in de referentiesituatie als in de geplande situatie. Er worden evenmin significante verschillen waargenomen tussen beide situaties voor deze parameters.

Voor verschillende zware metalen waaronder Beryllium, Nikkel en Vanadium worden de emissies in de geplande situatie verwaarloosbaar door de overgang van stookolie naar gas (aardgas en raffinaderijgas) van de APS-installatie. Voor deze parameters is bijgevolg ook geen overdrachtsberekening uitgevoerd.

Voor NMVOS is geen MKN beschikbaar en werd in het Hoofdstuk Lucht dan ook geen toetsing uitgevoerd. Er wordt hiervoor echter verwezen naar de discipline mens gezondheid in dit MER, waar een toetsing gebeurt ten aanzien van gezondheidsnormen. Hetzelfde geldt voor PAK's en HCN.

Voor de beoordeling van de verzurende en vermestende depositie wordt verwezen naar de discipline fauna flora in dit MER.

10.13 Voorstellen voor Postevaluatie

Er worden geen voorstellen tot postevaluatie geformuleerd gezien er reeds voldoende meet- en rapportage verplichtingen zijn en dit zowel voor emissies als voor immissies (meetverplichtingen Vlarem, IMJV, etc...).

10.14 Leemten in de kennis

- Voor totaal NMVOS zijn geen immissiegrenswaarden beschikbaar. Er kon m.a.w. geen toetsing voor totaal NMVOS worden uitgevoerd. Voor enkele individuele componenten zoals benzeen en toluen is dit wel het geval. Er wordt evenwel verwezen naar de discipline mens /hinder- en gezondheid, waar middels een aantal aannames een uitspraak wordt gedaan over de mogelijke effecten van individuele VOS voor de gezondheid.
- Op het ogenblik van redactie van dit MER waren nog niet voldoende emissiegegevens van de op 1 maart 2009 in gebruik genomen COGEN 2 beschikbaar. Er werd dan ook gebruik gemaakt van schattingen op basis van gelijkaardige installaties. Na opstart blijkt uit enkele metingen dat ondermeer de NO_x en CO emissie significant lager liggen dan op basis van de schattingen. Het was echter niet mogelijk om deze gegevens nog op te nemen in de overdrachtsberekeningen. Er is echter wel melding gemaakt van deze recente meetgegevens in het MER (zie o.a; 10.7.2 en 10.12). De emissies van de COGEN 2 opgenomen in dit MER kunnen dan ook als een ergste geval beschouwd worden.

⁵⁷ De berekende immissiewaarde bedraagt minder dan 1% van de milieukwaliteitsnorm of richtwaarde

- Voor SO₂ als voor CO is er geen jaargemiddelde MKN beschikbaar. Met het huidige significantiekader, zoals voorgesteld in het geactualiseerde richtlijnenboek lucht, kon voor deze parameters geen beoordeling worden gemaakt. Op basis van *expert judgement* kon wel een beoordeling worden gemaakt.
- Voor de berekening van de niet geleide emissies wordt doorgaans gebruik gemaakt van emissiefactoren die beschikbaar zijn in de literatuur (bvb methode van EPA) gezien het moeilijk, zo niet onmogelijk is om deze emissies te meten. Ook het aandeel van bepaalde vluchtige stoffen in deze emissies wordt ingeschat op basis van de productfiches van het opgeslagen product gezien het niet mogelijk is deze niet geleide emissies continu te meten. Deze geven doorgaans een goede inschatting van de werkelijke emissies maar kunnen uiteraard afwijken van de effectieve emissies.