

**GEGEVENSBESTAND
T.B.V.
HET CE-COMPUTERMODEL
EMIMOD**

W.G. VAN ARKEL

Dit rapport geeft een beschrijving en een overzicht van de gegevens geleverd aan het Centrum Voor Energiebesparing en Schone Technologie in het kader van het project Emissiepreventie in relatie tot emissiebestrijding.

Te zamen met de aangeleverde gegevens op floppydisk en een handleiding voor het gebruik van de vervaardigde software vormt dit de afsluiting van het ESC-project 0801.

INHOUD

1. INLEIDING	5
2. GEHANTEERDE BEGRIPPEN	6
2.1 NEV-scenario's	6
2.2 Het SELPE-model	6
2.3 Bestrijdingsopties	7
2.4 Prijzen van energiedragers	7
3. BESCHIKBARE SCENARIOGEGEVENS	8
3.1 Algemeen	8
3.2 Sectoren	8
3.3 Processen	8
3.4 Capaciteiten	8
3.5 Kosten	8
3.6 Energiedragers	9
3.7 Energiestromen	9
3.8 Uitstoot aan SO ₂ en NO _x	9
4. AANGELEVERDE GEGEVENS	10
4.1 Algemeen	10
4.2 Scenario's	10
4.3 Energiebalans per sector	10
4.4 Aandeel van proces in energieproductie	11
4.5 Bestrijdingspotentieel voor SO ₂ en NO _x	11
4.6 Prijzen van energiedragers	11
5. VERBRANDINGSEMISSIES	12
6. REFERENTIES	13
BIJLAGE A	15
BIJLAGE B	25
BIJLAGE C	31

1. INLEIDING

Het Centrum voor Energiebesparing en Schone Technologie (CE) heeft in opdracht van het ministerie van VROM een model ontwikkeld (EMIMOD) waarmee beleidsonderbouwing mogelijk is op het gebied van reductie van verzurende emissies in de energievoorziening. Hierbij staat de afweging van preventie en bestrijding centraal. Het model moet werken op IBM (Compatible) PC's, het moet interactief zijn en gebruikersvriendelijk.

De bedoeling die het ministerie met het model heeft is uitgebreid beschreven in de projectomschrijving [1]. Het model is zoveel mogelijk compatibel gemaakt met het energiemodel SELPE van het ESC te Petten.

Onder gegeven scenarioveronderstellingen levert SELPE projecties van energiestromen en van de inzet van energieprocessen voor de te bestuderen zichtjaren. Tevens geeft SELPE de emissies van NO_x en SO₂ die ontstaan vanuit de energievoorziening. Op grond van de specificaties van het CVEST worden de uitvoergegevens van het SELPE-model zodanig bewerkt dat ze als invoer kunnen dienen voor het model EMIMOD. Deze bewerking wordt uitgevoerd op een PC, daarvoor is programmatuur geschreven in dBASE IV. In een aparte handleiding is het gebruik van het programma beschreven.

Op grond van een voorlopige specificatie van de invoer voor het model zijn door het ESC gegevens aangeleverd over het NEV-scenario aangeduid met MIDDEN KOLEN. Het CVEST heeft hiermee het model getest en waar nodig aangepast; hierover is gerapporteerd [3, 4]. Daarna zijn voor drie scenario's de gegevens berekend volgens de nieuwe specificaties.

In dit verslag wordt weergegeven welke data zijn aangeleverd vanuit scenariostudies die zijn uitgevoerd in het kader van het project Nationale Energie Verkenningen [5, 9]. In het rapport 'Vermijden of bestrijden?' [6] wordt uitgebreid ingegaan op de emissies en kosten van emissiebeperking van SO₂, NO_x en stof tot 2010 uitgaande van de NEV-scenario's.

In hoofdstuk 2 zijn de gebruikte begrippen nader toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de gegevens zoals deze vanuit de scenarioberekeningen ter beschikking staan, terwijl de aangeleverde gegevens worden toegelicht in hoofdstuk 4. In een aantal bijlagen is een toelichting opgenomen over de codes die in de aangeleverde files worden gebruikt voor bijvoorbeeld de sectoren, energiedragers, processen en bestrijdingsopties. Tevens is van ieder van de geleverde files als voorbeeld een klein gedeelte van de inhoud in tabelvorm afgedrukt. De verbrandingsemissies voor de diverse eindverbruikers is in een viertal tabellen weergegeven.

2. GEHANTEERDE BEGRIPPEN

2.1 NEV-scenario's

De energiescenario's zijn gebaseerd op brandstofprijspaden die door het Ministerie van Economische Zaken zijn opgesteld. Deze prijspaden komen globaal overeen met de prijsgegevens die door het Centraal Plan Bureau zijn gebruikt voor het berekenen van de energievraag met behulp van het CENECA-model. Het CPB is daarbij uitgegaan van economische scenario's voor de lange termijn die eveneens modelmatig zijn opgesteld.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen een drietal scenario's die een snelle, gematigde of langzame ontwikkeling van de economie representeren. Deze scenario's worden aangeduid met respectievelijk HOOG, MIDDEN en LAAG. Omdat verondersteld is dat de brandstofprijzen zich in dezelfde richting ontwikkelen als de economische groei heeft deze aanduiding eveneens betrekking op de brandstofprijspaden. Zo is het MIDDEN-scenario een scenario met een gematigde groei van zowel de economie als de brandstofprijzen. Nadat de NEV-studie beëindigd is, zijn opnieuw enige berekeningen uitgevoerd maar nu onder de veronderstelling dat de brandstofprijzen minder snel zullen stijgen dan in de MIDDEN-scenario's. Hier wordt dan ook gesproken van een LAAG prijsscenario.

Door het ESC is vervolgens nagegaan hoe aan de finale energievraag in deze scenario's kan worden voldaan met een bepaald brandstofpakket en wat daarvan de economische gevolgen zijn en de gevolgen voor de uitstoot aan SO_2 en NO_x . Teneinde de verschillen tussen beleidsopties duidelijk te maken is steeds gewerkt met een drietal varianten voor de invulling van de vermogensbehoefte bij de openbare elektriciteitsvoorziening. In deze varianten wordt de basislast binnen bepaalde eisen van diversificatie zo veel mogelijk ingevuld met respectievelijk kern-, kolen- en gasvermogen. Deze beleidsopties worden aangeduid met KERN, KOLEN en GAS.

Brandstofprijzen, finale energievraag en kosten van energieprocessen zijn de belangrijkste gegevens die het ESC heeft gebruikt bij het opstellen van de scenario's voor de energievoorziening. Voor de kwantitatieve invulling van de scenario's zijn berekeningen gedaan met het SELPE-model. De belangrijkste gegevens en resultaten van de studie zijn opgenomen in het rapport 'Nationale Energie Verkenningen' (ESC-42) [5]. Van de aanvullende studie over de zogenaamde 'lage-prijspaden' is verslag gedaan in ESC-45 [9].

2.2 Het SELPE-model

Op basis van de door het CPB aangeleverde scenario's en de prijspaden afkomstig van EZ vindt door het ESC de invulling plaats van de nationale energievoorziening. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het energiemodel SELPE. Het is een LP-model dat de gehele energievoorziening in detail beschrijft op basis van een netwerk van energiestromen en processen. Dit model optimaliseert binnen randvoorwaarden naar minimale totale kosten van de energievoorziening.

In dit model wordt een aantal sectoren onderscheiden. In elke sector wordt een aantal energie-installaties gedefinieerd (stoomketels, centrales, WKK-installaties etc.), waarvan de eigenschappen een gemiddelde representeren voor alle overeenkomstige processen in de betreffende sector. Na het specificeren van de energievraag en de randvoorwaarden levert het model per installatie en per sector onder andere:

- de brandstofinzet;
- de kosten van de energievoorziening;
- de SO_2 -, NO_x - en stofemissie;
- het geïnstalleerde vermogen.

Bij de berekening van de kosten van de energievoorziening is naast de kosten, behorend bij het conversiesysteem, ook rekening gehouden met de kosten van bestrijdingsmaatregelen om aan de gestelde emissie-eisen te kunnen voldoen.

Bij de invulling van de energievoorziening is een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden verondersteld. Deze uitgangspunten zijn terug te vinden in de NEV-rapportage [5].

2.3 Bestrijdingsopties

In 1987 is het 'Besluit emissie-eisen stookinstallaties Wet inzake de luchtverontreiniging' in het staatsblad gepubliceerd. Tevens is met deze Algemene Maatregel van Bestuur een wijziging aangebracht in het 'Besluit Zwavelgehalte Brandstoffen'. De emissie-eisen, die in deze besluiten als maxima zijn vastgelegd, zijn in de energieprocessen van SELPE verwerkt. Voor energieprocessen die reeds aan emissie-eisen voldoen is, indien reëel, in de voorkomende gevallen een lagere emissie gehanteerd. In afwijking van dit besluit is wegens Europese ontwikkelingen voor gasolie een maximum zwavelgehalte van 0,2 gewicht% gehanteerd.

In EG-verband zijn richtlijnen opgesteld voor de NO_x-emissie van personenauto's. Deze richtlijnen zijn opgenomen in het IMP-milieubeheer 1986-1990. Voor deze studie is alleen de eerste fase van de normstelling ingevuld. Voor de NO_x-emissie van vrachtauto's is besloten een beperkte normstelling op te nemen.

Voor de bepaling van de 'gemiddelde emissiefactor' van de in SELPE gedefinieerde energieconversieprocessen moet onderscheid worden gemaakt in 3 typen installaties:

1. bestaande installaties dat wil zeggen installaties die voor eind 1985 zijn gebouwd (alleen in de elektriciteitssector is in het jaar 2000 nog een aantal van deze installaties in bedrijf);
2. nieuwe installaties, dit zijn installaties waarvoor de vergunning voor 1 januari 1988 is aangevraagd;
3. toekomstige installaties; dit zijn installaties waarvoor na 31 december 1987 een vergunning wordt aangevraagd.

De eisen van elk van de typen installaties zijn vastgelegd in [7]. Indien de huidige emissie lager is dan het wettelijk maximum, is de lagere emissie aangehouden. Verder is verondersteld, dat alle installaties, die vanaf 1990 worden gebouwd voldoen aan de normen voor emissiebeperking.

De 'gemiddelde emissiefactor' is bepaald, door weging naar rato van het opgesteld installatievermogen met gebruikmaking van bovenstaande criteria. In bijlage A6 worden de gehanteerde emissiefactoren weergegeven. Voor meer gedetailleerde gegevens wordt verwezen naar [6].

2.4 Prijzen van energiedragers

Wanneer gesproken wordt over prijzen dan kan een onderscheid worden gemaakt in drie 'soorten'. De eerste soort betreft energiedragers die voor het doorrekenen van het scenario van belang zijn. Het gaat hierbij om ruwe olie, kolen en aardgas. Voor de bepaling van de energieprijzontwikkeling zijn de uitgangspunten van het Ministerie van EZ gebruikt. De prijs voor de eindverbruikers wordt bepaald door de invoer(winning-)kosten vermeerderd met de kosten voor conversie, transport en distributie. Deze kosten (= prijzen 'tweede soort') staan vermeld in één van de files die de uitkomsten van de scenarioberekeningen bevat. Op grond van al deze gegevens kan voor iedere eindverbruiker worden berekend welke prijs ('derde soort') in de toekomst voor een bepaalde energiedrager moet worden betaald.

3. BESCHIKBARE SCENARIOGEGEVENS

3.1 Algemeen

Na een modelberekening ontstaat er een workfile waarin de berekeningsresultaten betreffende alle relevante kenmerken zijn vastgelegd. Met behulp van speciale programmatuur wordt deze workfile uitgelezen en worden er twee nieuwe files gemaakt waarvan de één specifiek gegevens over processen bevat en de ander gegevens over de energiestromen tussen sectoren. Onderstaand worden de elementen van deze files nader toegelicht.

3.2 Sectoren

Het model kent een aantal economische sectoren. Deze kunnen worden onderverdeeld in groepen namelijk *energiesectoren* waarin raffinaderijen en elektriciteitscentrales alsmede winningsbedrijven kunnen worden gedacht, *verbruikssectoren* waarin conversie plaats vindt naar zgn. nuttige energie en de 'echte' *vraagsectoren* die gezien kunnen worden als een put. Van iedere sector wordt in het scenario aangegeven welke ontwikkelingen worden verwacht en wat dit voor consequenties heeft voor het energieverbruik. Binnen de uitgevoerde berekeningen en in de tabellen worden de sectoren steeds met een code benoemd. In bijlage A1 wordt een omschrijving gegeven van de betekenis van deze code.

3.3 Processen

In het model worden ruim 270 energieconversieprocessen onderscheiden. Zo'n proces wordt aangeduid door middel van een code. De eerst drie letters geven aan in welke sector het betreffende proces is 'opgesteld'. De middelste drie letters geven het type proces, terwijl de laatste twee letters een afkorting zijn van de energiedrager die als voornaamste brandstof kan worden aangemerkt. Naast de brandstof(fen) en produkten van zo'n proces is er nog een aantal andere karakteristieke grootheden die voor de werking van het model en dus de scenarioberekeningen van belang zijn. Het gaat hierbij om het rendement, investeringen, proceskosten en milieuparameters. In bijlage A2 is een omschrijving van de processtypen gegeven terwijl de energiedragers zijn weergegeven in A3. Een meer uitgebreide karakterisering van alle processen wordt gegeven in ESR-WR-86-14 [8].

3.4 Capaciteiten

Op grond van de uitgangspunten van een scenario zal een bepaald proces in meer of mindere mate worden ingezet. In de uitvoer staat aangegeven hoeveel MW van het betreffende proces nodig is om aan de vraag te voldoen. Afhankelijk van het type proces is dit gegeven in MWth of MWe. In sommige gevallen in PJ. Indien een proces niet wordt genoemd dan wordt het in het betreffende scenario niet ingezet.

3.5 Kosten

Uitgaande van de specifieke investeringen en de proceskosten per GJo (output) die voor een proces in de input voor de berekeningen zijn meegegeven, worden de kapitaalkosten en proceskosten per jaar berekend. Deze kosten zijn inclusief de kosten voor het bestrijden van de uitstoot. Hierbij geldt een reële rente van 4% en een aangenomen technische levensduur.

3.6 Energiedragers

De energiedrager kan worden herkend uit de gebruikte code, het gaat hierbij om brandstoffen en 'produkten' zoals elektriciteit en warmte. Is de bijbehorende waarde negatief dan duidt dit op een brandstof. De dimensie is PJ/jaar. Op bijlage A3 zijn de gebruikte energiedragers omschreven.

3.7 Energiestromen

Nadat het SELPE-model de berekeningen heeft voltooid is bekend wat de grootte van de energiestromen is die tussen de diverse sectoren is berekend. De bijbehorende waarde heeft weer PJ/jaar als eenheid. Naast de grootte van de stroom is ook bekend of via deze stroom extra kosten ontstaan, tevens is het verlies aan energie aangegeven.

3.8 Uitstoot aan SO₂ en NO_x

Via de hoeveelheid verbruikte brandstof en de meegegeven emissiefactoren is per proces de uitstoot aan SO₂ en NO_x berekend in ton/jaar.

4. AANGELEVERDE GEGEVENS

4.1 Algemeen

Uit de beschikbare gegevens worden andere gegevens afgeleid volgens specificatie van het CVEST. In onderstaande hoofdstukken zal worden aangegeven op welke wijze dat tot stand komt. Om de omzetting op een consistente wijze te laten verlopen is in dBase IV programmatuur ontwikkeld. Deze software is in een handleiding beschreven [2]. Voor eventueel toekomstig gebruik ten behoeve van het doorrekenen van scenariogegevens met EMIMOD kan dit programma dan worden toegepast.

4.2 Scenario's

In overleg met VROM is besloten het model EMIMOD te laten rekenen met gegevens uit de volgende vier scenario's voor het zichtjaar 2000:

- MIDDEN MIDDEN KOLEN;
- MIDDEN MIDDEN GAS;
- LAAG MIDDEN KOLEN;
- LAAG MIDDEN GAS.

De aanduidingen hebben respectievelijk betrekking op de ontwikkeling van de prijzen, de ontwikkeling van de economie en de variant ten aanzien van de inzet van brandstoffen.

Opmerking: De variant KOLEN wordt in de tabellen aangeduid door 'C'.

4.3 Energiebalans per sector

Voor het model EMIMOD is het in de eerste plaats van belang te weten hoe de energiestromen tot stand komen en wat de bron en bestemming van deze stromen zijn. Het SELPE-model levert een uitvoerfile waarin dit precies is vastgelegd. Op deze manier kan per sector een energiebalans worden gemaakt. In bijlagen B1 en B2 is als voorbeeld een gedeelte van zo'n aangeleverde file weergegeven, respectievelijk van warmte en elektriciteit en van andere energiedragers. Het scenario wordt aangeduid met jaar en type. Onder 'Sector' staat de afkorting van de sector waarvoor de balans geldt. Via 'Herkomst' en 'Bestemming' is te zien met welke sectoren een relatie bestaat. De betreffende energiedrager wordt met een verkorte naam aangeduid, terwijl onder 'Energiedrager' een code (E,W,O) wordt gegeven waaruit blijkt tot welk type (Elektriciteit, Warmte of Other) deze energiestroom moet worden gerekend. Verder wordt onder 'Segment' aangegeven wat de functie van de betreffende stroom is. Hierbij is het volgende onderscheid gemaakt:

- EXP: geproduceerd buiten de betreffende sector;
- VTR: verlies bij transport;
- EPS: geproduceerd in betreffende sector via gescheiden productie;
- EPS: geproduceerd in de sector via gecombineerde productie;
- FVB: *finaal verbruik in de betreffende sector*;
- IVB : intern verbruik binnen de sector;
- RLV: restlevering aan andere sectoren.

Uiteindelijk zijn er per scenario twee files met gegevens aangeleverd, namelijk één voor elektriciteit (E) en warmte (W) en één voor de andere energiedragers (O).

4.4 Aandeel van proces in energieproductie

Uit de vorige paragraaf blijkt dat er binnen een sector productie van warmte, elektriciteit of andere energiedragers kan plaatsvinden. Hiervoor zijn binnen de sectoren processen gedefinieerd. Voor de bestrijding van emissies is het van belang te weten wat het aandeel van een bepaald proces in de productie van energiedragers is, daarom is van ieder de bijdrage bepaald. Dit is uitgevoerd voor zowel de gecombineerde als de gescheiden productie. In de betreffende file, waarvan in bijlage B3 een gedeelte is weergegeven, zijn van ieder proces naast de sector, de energiedrager en het segment (E,W,O) ook de procescode, het aandeel in de productie, het rendement, de uitstoot aan SO₂ en NO_x per eenheid brandstof vastgelegd.

De productie per sector is per segment gesommeerd waarna voor ieder proces afzonderlijk het aandeel binnen dit segment is bepaald. Het rendement is berekend door de betreffende output van een proces te delen door de totale brandstofinput. Voor de W/K-installaties is deze rekenwijze voor elektriciteit en warmte apart toegepast. De emissiefactoren voor SO₂ en NO_x zijn verkregen door de totale emissie te delen door het aantal PJ's van de voornaamste brandstof.

4.5 Bestrijdingspotentieel voor SO₂ en NO_x

Er zijn verschillende mogelijkheden om de uitstoot van SO₂ en NO_x te vermijden. Voor de NEV is uitgegaan van de Algemene Maatregel van Bestuur dat wil zeggen dat energieconversieprocessen zodanig van bestrijdingsinstallaties zijn voorzien dat voldaan wordt aan de eisen die door de AMvB zijn gesteld. Voor de uitzonderingen hierop wordt verwezen naar de opmerkingen in paragraaf 2.3. Nu zijn er mogelijkheden om tot een lagere uitstoot te komen. In bijlagen A5 en A6 worden deze mogelijkheden getoond met een korte beschrijving van de optie. Deze lijst toont een algemene benaming, door toevoeging van getallen wordt de optie specifiek voor de betreffende installatie (bijv. in relatie met het vermogen). Nu kan een energieproces eventueel worden voorzien van zo'n optie hetgeen leidt tot een lagere uitstoot aan SO₂ en/of NO_x. In bijlage B4 is een gedeelte getoond van de file waarin de energieconversieprocessen zijn voorzien van de mogelijke opties voor bestrijding. Naast een code voor de optie en conversieproces bevat de tabel de specifieke investering en de proceskosten van de optie. Verder is aangegeven in welke mate de emissie lager wordt. Daarnaast is een penetratiegraad vermeld. Deze geeft aan in welke mate de betreffende optie zal worden ingezet ten opzichte van het maximaal mogelijke. Per energieconversieproces kan de som van de penetratiegraden van de opties met hetzelfde doel niet meer dan 1 bedragen. Op grond van deze gegevens is berekend wat de specifieke bestrijdingskosten zijn terwijl tevens is bepaald wat er daarna nog aan te bestrijden emissies overblijft.

4.6 Prijzen van energiedragers

Uit de gegevens die door scenarioberekeningen worden geleverd kan worden berekend welke prijs de gebruiker in een bepaalde sector voor een energiedrager moet betalen. In bijlage B5 is de sector vermeld en de energiedrager die het betreft. Daarnaast is gegeven over welke hoeveelheid het gaat zowel ten aanzien van de inkomende als de uitgaande stroom. Deze cijfers zijn met name interessant in de sectoren waar het echte finale verbruik plaatsvindt. Deze sectoren beginnen met 'F' als eerste letter van de code.

5. VERBRANDINGSEMISSIES

Bij de scenarioberekeningen worden per proces de verbrandingsemissies bepaald, deze worden naar sector gesommeerd zodat een overzicht wordt verkregen van de voornaamste sectoren wat betreft de uitstoot van de vervuilende stoffen. In de bijlagen C1 tot en met C4 is voor de betreffende scenario's weergegeven wat de uitkomsten zijn.

6. REFERENTIES

- [1] Offertevoorzocht van DGMH (Kenmerk L/E/RtB 1227006) en de bijbehorende projectomschrijving 'Optimalisatie preventie in relatie tot bestrijding', Den Haag, 11-02-1987.
- [2] Arkel, W.G. van: Gebruikershandleiding voor Geautomatiseerd systeem voor het bepalen van basisgegevens t.b.v. het interactief computermodel EMIMOD, januari 1990.
- [3] Emissiepreventie in relatie tot emissiebestrijding; Een interactief computermodel voor beleidsonderbouwing, Rapportage Fase 1, april 1988.
- [4] Haspel, B. van der; J. van den Doel: Het emissiemodel EMIMOD; Emissiepreventie in relatie tot emissiebestrijding, mei 1989.
- [5] Nationale Energie Verkenningen 1987, ESC-42, september 1987.
- [6] Bakema, G.F.; P. Kroon: Vermijden of Bestrijden, Emissies en kosten van emissiebeperking van SO₂, NO_x en stof tot 2010, behorend bij de Nationale Energie Verkenningen 1987, ESC-44, mei 1988.
- [7] Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Besluit van 10 april 1987, houdende emissie-eisen stookinstallaties Wet inzake de luchtverontreiniging, Staatsblad 164 (1987).
- [8] Arkel, W.G. van: Gegevensbestand van energieprocessen voor de Nationale Energie Verkenningen, ESC-WR-86-14, augustus 1986.
- [9] Boonekamp, P.G.M.; L. Verhagen: Effecten van lagere brandstofprijzen op de resultaten van de NEV-scenario's, ESC-45, september 1988.

BIJLAGE A

Overzichten met omschrijving van de elementen van het SELPE-model die voor het model EMIMOD van belang zijn.

- A1: Overzicht van SELPE-sectoren met hun code en omschrijving
- A2: Overzicht van energieprocessen in het SELPE-model met hun code en omschrijving
- A3: Overzicht van energiedragers in het SELPE-model met hun code en omschrijving
- A4: Overzicht van enkele energieprocessen in het SELPE-model met hun code en omschrijving
- A5: Overzicht van de bestrijdingsopties die zijn gebruikt bij de berekeningen voor de NEV-scenario's
- A6: Overzicht van bestrijdingsopties met de bijbehorende emissiefactoren gebruikt voor de NEV-scenario's

A1: Overzicht van SELPE-sectoren met hun code en omschrijving.

Sectoren	Code	Omschrijving
Eindverbruikers:	PHH	Gezinnen
	PGO	Overheid
	IFO	Voedings- en genotmiddelenindustrie
	ITE	Textielindustrie
	IPA	Papier- en kartonindustrie
	ICH	Overige chemische industrie
	IPE	Petro-chemische industrie
	ICG	Productie van chemisch restgas (petrochemie)
	IFE	Kunstmestindustrie
	IIS	Basis-metaalindustrie
	IBL	Productie van hoogovensgas (basismetaal)
	IOM	Overige metaalindustrie
	IOI	Overige industrie
	BAG	Land- en tuinbouwsector
	BCS	Bouwnijverheid
	BCM	Dienstensector
	TRP	Transport
Energiebedrijven:	CCV	Conversie van kolen naar cokes
	CST	Opslag van kolen
	CTR	Transport van kolen en cokes
	OPR	Oliewinning
	OCV	Raffinaderijen
	ODI	Distributie van olieproducten
	OUT	Energieopwekking binnen raffinaderijen
	GPR	Gaswinning
	GIM	Import van gas
	GCV	Vergassing van steenkool
	GTR	Gastransport
	GDI	Gasdistributie
	EPR	Elektriciteitsproductie uit renewables
	EIM	Geïmporteerde elektriciteit
	ECV	Centrale elektriciteitsopwekking
	ETR	Transport van elektriciteit
	EDI	Distributie van elektriciteit
	EST	Opslag van elektriciteit voor pompacc.sys.
	ESR	Dummy opslag
	EHP	Centrale productie van W/K
	HPR	Centrale productie van warmte (geothermie)
	HCV	Centrale productie van warmte
	HTR	Warmtetransport
	HDI	Warmtedistributie

A2: Overzicht van energieprocessen in het SELPE-model met hun code en omschrijving.

Sectoren	Energieprocessen	
	Code	Omschrijving
Huishoudingen:	SHC	Ruimteverwarming met cv-ketel
	SHK	Ruimteverwarming met kachel
	SHS	Ruimteverwarming met zonne-energie
	SHP	Ruimteverwarming met warmtepomp
	WHE	Warmwaterbereiding met boiler cq. geysers
	WHS	Warmwaterbereiding met zonneboiler en na-verwarming
	FHE	Warmte voor voedselbereiding
Industrie, overige bedr. en raffinage:	CCO	W/K-installatie met condensatieturbine
	CBP	W/K-installatie met tegendrukturbine
	CSG	W/K-installatie met STEG
	CGT	W/K-installatie met gasturbine en afvalwarmtekotel
	CGD	W/K-installatie met gasturbine en droger
	CTE	W/K-installatie met TE (gas/diesel motor)
	SB*	Stoomproductie met stoomketel
	SHP	Stoomproductie met warmtepomp
	SS*	Stoomproductie met zonneboiler
	HET	Warmteproductie met verhitter
	HEF	Warmteproductie met fornuis
	EW*	Productie van elektriciteit met windturbines
	OTH	Andere verbrandingsprocessen
	PLT	Productie van gas
	Elektriciteits- voorziening:	NUC
CO1		Kolengestookte centrale (bestaand)
CO2		Kolengestookte centrale (nieuw)
OGA		Centrales gestookt met olie/gas
PGT		Piekcentrale met gasturbine
STG		Centrale met STEG-eenheid
STN		Centrale met STEG-eenheid (kolen kosten pariteit)
SCO		Centrale met voorgeschakelde GT (gascombi)
COC		Centrale met voorgeschakelde GT (kolencombi)
COG		Centrale met KV-STEG
COP		Centrale met PFBC
WI*		Centrale met windturbines
HYD		Waterkrachtcentrale
SOC		Centrale met zonnecellen
FUC		Centrale met brandstofcellen
PAU		Pomp Accumulatie Centrale
INC		Centrale met vuilverbranding

* zie tekst

A2 (vervolg): Overzicht van energieprocessen in het SELPE-model met hun code en omschrijving.

Sectoren	Energieprocessen	
	Code	Omschrijving
Warmte-voorziening	BOI	Centrale warmteproductie
	GHT	Centrale warmteproductie (geothermie)
	HPM	Centrale warmteproductie (warmtepomp)
Olie-,gas-bedrijven:	EXT	Winning van olie/gas
Transport:	PCR	Personenauto's
	ORT	Ander wegverkeer
	VEI	Vaartuigen op binnenwateren
	VEO	Vaartuigen op zee (terr.)
	RAL	Vervoer via rails
	AIR	Vervoer door de lucht

A3: Overzicht van energiedragers in het SELPE-model met hun code en omschrijving.

Groep	Omschrijving (Ned.)	Code	Omschrijving (Eng.)	Naam
Gassen:	Aardgas	GN	Gas Natural	GAS-NAT
	Raffinaderijgas	GR	Gas Refinery	GAS-REF
	Petrocokes-gas	GP	Gas Petrocokes	GAS-PET
	Cokesovengas	GC	Gas Cokes-oven	GAS-COK
	Chemisch restgas	GI	Gas Industrial	GAS-IND
	Hoogovengas	GB	Gas Blast furnace	GAS-BLA
	Vloeibaar aardgas	GL	Gas Liquid natural	GAS-LNA
	Aardgas uit Groningen	GG	Gas extracted Groningen	GAS-GRO
	Aardgas van land	GO	Gas extracted On-shore	GAS-ONS
	Aardgas van zee	GF	Gas extracted off-shore	GAS-SEA
Oliën:	Ruwe olie	OC	Oil Crude	OIL-CRU
	Diverse oliesoorten	OD	Oil Diverse	
	Ruwe olie van land	OO	Oil extracted On-shore	OIL-ONS
	Ruwe olie van zee	OF	Oil extracted off-shore	OIL-SEA
	Zware stookolie	OH	Oil Heavy distillate	OIL-HEA
	HBO, gas/dieselolie	OM	Oil Medium distillate	OIL-MED
	Lichte destill. (nafta's)	OL	Oil Light distillate	OIL-LIG
	Zware stookolie (laag S)	OS	Oil heavy distill. (low S)	OIL-LSU
	(Vliegtuig) benzine	OP	Oil Petrol	OIL-PET
	LPG	OG	Oil liquid petrol Gas	OIL-LPG
	Niet energiedragers	ON	Oil Non energy carriers	OIL-NEC
Kolen:	Steenkool	CL	Coal	COAL
	Cokes	CK	CoKes	COKES
	Cokeskolen	CC	Cokes Coal	COK-COA
Kern:	Kernbrandstof	UR	URanium	URANIUM
Afval:	Houtafval	WD	Waste wood	WASTE-BIO
	Stortgas	WS	WaSte	WASTE-BIO
	Vuil	WI	Waste Incineration	WASTE-INC
	Beter behandelbaar afval	WR	Waste Refuse derived fuel	WASTE-BIO
	Rioolwater	WW	Waste Water	WASTE-BIO
	Mest	WM	Waste Manure	WASTE-BIO
	Afvalwarmte	WH	Waste Heat	WASTE-HT
Duurz:	Wind	RW	Renewables Wind	REN-WND
	Waterkracht	RH	Renewables Hydro	REN-HYD
	Zonlicht	RS	Renewables Sun	REN-SUN
	Geothermie	RG	Renewables Geothermal	REN-GEO

Groep	Omschrijving (Ned.)	Code	Omschrijving (Eng.)	Naam
Overig:	Interne restwarmte	FU	FUel	FUEL
	Elektriciteit	EL	ELectricity	ELECTR
	Warmte	HT	HeaT	HEAT
	Stoom	ST	STeam	STEAM

Opmerking: Naast de hier vermelde energiedragers kent het model er nog een aantal. Deze spelen alleen een rol bij de balansen tussen sectoren. Het zijn: Ruwe kolen (COAL-CR), elektriciteit uit het buitenland (ELC-FOR), opgeslagen elektriciteit (ELC-STR), warm water (WAT-HEAT), warmte voor bereiden van voedsel (FOOD-HEAT), vraag naar vervoer (PERFORM) en chemische producten (CHEM-LIGHT en CHEM-MED)

A4: *Overzicht van enkele energieprocessen in het SELPE-model met hun code en omschrijving.*

Code	Omschrijving
PHH-SHC-OM	Ruimteverwarming met een cv-ketel op olie voor huishoudens.
PHH-SHK-GN	Ruimteverwarming met een kachel op aardgas voor huishoudens.
PGO-CTE-GN	W/K met een gasmotor en restwarmteketel op aardgas bij de overheid.
PGO-CTE-OM	W/K met een dieselmotor en restwarmteketel bij de overheid.
IPA-CGT-GN	W/K met een gasturbine en afgassenketel op aardgas in de papierindustrie.
IPA-CTE-WW	W/K met een gasmotor en restwarmteketel op biogas in de papierindustrie.
IPA-SBO-OS	Stoomproductie met een ketel op stookolie in de papierindustrie.
ICH-HET-GN	Warmteproductie met een oven/droger op aardgas in de chemische industrie.
ICH-OTH-CK	Direkte toepassing van cokes zonder gespecificeerd omzetproces.
IFE-SBO-WH	Stoomproductie met restwarmteketel uit afvalwarmte in de kunstmestindustrie.
IFE-SHP-GN	Een warmtepomp op aardgas in de kunstmestindustrie.
IFE-HET-GN	Warmteproductie met een oven/droger op aardgas in de kunstmestindustrie.
IOM-HET-GN	Warmteproductie met een oven/droger op aardgas in de overige metaalindustrie.
IOM-HET-OM	Warmteproductie met een oven/droger op HBO in de overige metaalindustrie.
IOM-OTH-OG	Direkte toepassing van LPG zonder gespecificeerd omzetproces.
IOI-CSG-GN	W/K met een STEG op aardgas in de overige industrie.
IOI-CGT-GN	W/K met een gasturbine en afgassenketel op aardgas in de overige industrie.
IOI-CTE-WD	W/K met een gasmotor en restwarmteketel op biogas uit houtafval in de overige industrie
IOI-OTH-CK	Productie van andere energiedragers uit cokes in de overige industrie.
BAG-CTE-GN	W/K met een gasmotor en restwarmteketel op aardgas in de agrarische sector.
BAG-CTE-WM	W/K met een gasmotor en restwarmteketel op biogas in de agrarische sector.
BAG-CTE-OM	W/K met een dieselmotor en restwarmteketel in de agrarische sector.
BCM-CTE-WS	W/K met een gasmotor en restwarmteketel op biogas op afvalstortterrein.
BCM-CTE-WR	W/K met een gasmotor en restwarmteketel op biogas bij winning van RDF.
BCM-CTE-WM	W/K met een gasmotor en restwarmteketel op biogas bij centrale mestverg.
TRP-PCR-OP	Personenauto met benzinemotor.
TRP-PCR-OM	Personenauto met dieselmotor.
TRP-PCR-OG	Personenauto met lpg-motor.
GCV-PLT-CL	Productie van gas uit steenkool bij de industrie.
EPR-HYD-RH	Productie van openbare elektriciteit met een waterkrachtcentrale.

A4 (vervolg): Overzicht van enkele energieprocessen in het SELPE-model met hun code en omschrijving

Code	Omschrijving
EPR-SOC-RS	Productie van openbare elektriciteit met zonnecellen.
EIM-NUC-UR	Invoer van elektriciteit op basis van lange termijn overeenkomsten.
ECV-NUC-UR	Productie van openbare elektriciteit met een kerncentrale.
ECV-CO1-CL	Productie van openbare elektriciteit met een bestaande centrale op steenkool.
ECV-CO1-OH	Productie van openbare elektriciteit met een bestaande centrale op stookolie.
EHP-CBP-CL	Openbare W/K met een tegendrukturbine en stoomketel op steenkool.
EHP-CSG-GN	Openbare W/K met een STEG-installatie op aardgas.
EHP-CTE-OM	Openbare W/K met een dieselmotor en restwarmtekotel.
EHP-INC-WI	Openbare W/K met een tegendrukturbine en stoomketel met verbranding van vuil.
HPR-GHT-RG	Openbare warmteproductie op basis van geothermische bronnen.
HCV-BOI-GN	Openbare warmteproductie met een stoom- of warmwaterketel op aardgas.
HCV-BOI-OM	Openbare warmteproductie met een stoom- of warmwaterketel op olie.
HCV-BOI-CL	Openbare warmteproductie met een stoom- of warmwaterketel op steenkool.
HCV-HPM-GN	Openbare warmteproductie met een warmtepomp op aardgas.

A5: Overzicht van de bestrijdingsopties die zijn gebruikt bij de berekeningen t.b.v. de NEV-scenario's.

Stof	Optie	Omschrijving	
NO _x	AFBC-C	Neveneffect toepassing wervelbedketels	
	BLUE-FL	Bij olie-CV 50% reductie door reducerende blauwe vlam	
	DRY-TECH	Lage NO _x -verbrandingskamer bij nieuwe gasturbines	
	ENG-MOD	Motormodificatie bij vrachtauto's	
	FUELS-MIE	Neveneffect substitutie residu door gas bij raff.	
	H2O-INE-	Extra waterinjectie bij gasturbines	
	H2O-INJ-	Water injectie bij gasturbines tot AMvB niveau	
	H2OGTI-	(Extra) water inj. bij voorgesch. gast. bij fornuizen	
	IVR-SCR-	In Vuurh. Red. en Select. Katal. Red. nieuwe kolencent.	
	IVR-	In Vuurhaard NO _x -Reductie bij nieuwe kolencentrales	
	KERA-BU-G	Keramische brander bij CV-installatie	
	LB-OXKA	Lean Burn motor & oxidatie kat. kleine b.personenauto	
	LBZB	Lage Brander Zone Belasting	
	LNB	Lage NO _x Branders en Lage Brander Zone Belasting	
	M-LEANB	Arme afstelling bij gasmotoren (Lean Burn)	
	M-NSCR-	Niet Selectieve Katalytische Reductie bij gasmotoren	
	M-LEANE	Verdergaande arme afstell. bij gasmotoren (Lean Burn)	
	M-RGR-	Rookgas Recirculatie bij gasmotoren	
	MET-INS	Bij gas-CV 33% reductie door metalen frame om de vlam	
	PREMIX-	Bij gas-CV 90% reductie door voormenging brandst. lucht	
	SCR-	Selectieve Katalytische NO _x -reductie bij kolencentr.	
	SCRGTI-	Select. Katal. Red. bij voorgesch. gast. bij fornuizen	
	SCRI-K	Select. Katal. Red. bij kleine instal. in de industrie	
	SCRI-L	Select. Katal. Red. bij grote instal. in de industrie	
	SCRI-M	Select. Katal. Red. middelmatige inst. in de industrie	
	TRW-KAT	Geregelde driewegkatalysator grote personenauto's	
	VENT-BU	Bij gas-CV 50% reductie door ventilator in luchttoev.	
SO ₂	AFBC-S-	Toepassing kalksteentoeslag bij wervelbedketels	
	CLAUS	Beperking procesemissie raff (eff van 95 naar 99%)	
	FUELS-MID	Substitutie van residu door aardgas bij de raff.	
	FUELS-MAX	Brandstofsubstitutie raffinaderij (max.kosten)	
	GIPS	Natte gipsproces bij centrales; 85% eff & max S gehalte	
	GIPSE	Rookgasontzwaveling van 90%	
	KALK-INJ	Toepassing kalkinjectie bij kolenketels v.n. fornuizen	
	LS-1-OM	Zwavelgehalte middendestillaten van 0,2 naar 0,14 gew%	
	LS-5-OS	Zwavelgehalte zware stookolie naar 0,5 gew%	
	LS-1-OH	Zwavelgehalte zware stookolie naar 1 gew%	
	LS-2-OM	Zwavelgehalte middendestillaten naar 0,2 gew%	
	LS-14-OM	Zwavelgehalte middendestillaten van 0,2 naar 0,1 gew%	
	LSREF-5-	Zwavelgeh. residu in brandstofmix raff. naar 0,5 gew%	
	LSREF-1-	Zwavelgehalte residu in brandstofmix raff. naar 1 gew%	
	RGO-C	Natte gipsproces van 85% naar 95% eff & max S gehalte	
	STOF	ELEC-STOF	Elektrostatisch stoffilter
		FILTER-	Doekfilter

A6: Overzicht van de bestrijdingsopties met de bijbehorende emissiefactoren gebruikt voor de NEV-scenario's

Sector	Proces	Energie- drager	Bestrijdings- optie	SO ₂ (t/PJ)	NO _x (t/PJ)	
Transport	Personenauto	benzine	3-weg/HCLB	11	711	
		diesel	geen	93	392	
		LPG	geen	0	564	
	Bus	diesel	afstelling	93	1202	
	Motor	benzine	geen	11	53	
	Bromfiets	benzine	geen	11	69	
	Vliegtuigen	kerosine	geen	20	250	
	Vrachtauto	benzine	geen	11	700	
		diesel	afstelling	93	1197	
	Trekker	diesel	afstelling	93	1317	
	Bestelauto	benzine	3-weg/HCLB	11	385	
		diesel	geen	93	294	
		LPG	geen	0	385	
	Spec. voertuig	benzine	geen	11	475	
		diesel	geen	93	900	
	Binnenvaart	diesel	geen	93	761	
	Zeescheepvaart	diesel	geen	615	923	
	Centrales	Bestaand	aardgas	geen	0	140
			stookolie 1,57%S	1% S	493	180
			kolen 1,27%S	RGO 85%	145	300
Omgebouwd		kolen 1,27%S	RGO 85%, LBZB	145	200	
		stookolie 1,57%S	RGO 85%, LBZB+LNB	115	131	
		HO-gasmengsel	geen	110	30	
Nieuw		aardgas	LBZB+LNB+TTV	0	56	
		stookolie 1,57%S	RGO 85%, LBZB+LNB+TTV	115	87	
		kolen 1,27%S	RGO 85%, LBZB+LNB+TTV	145	145	
Combi		aardgas	geen	0	105	
Gasturbine		aardgas	geen	0	230	
STEG		aardgas	waterinj./droog	0	135	
Raffinage	Proces	crude oil	tail gas units	4		
	Fornuizen	aardgas	LBZB+LNB	0	85	
		raffinaderijgas	LBZB+LNB	10	115	
		petrocokes(gas)	LBZB+LNB	341	218	
		stookolie 3%S	LBZB+LNB	1463	192	
	Stoomketels	aardgas	LBZB+LNB+TTV	0	70	

BIJLAGE B

Tabellen waarin als voorbeeld een gedeelte van de aangeleverde files wordt getoond.

Het gaat hierbij om het zogenaamde KOLEN-scenario met een economische groei aangeduid als MIDDEN en een navenante prijsontwikkeling met 2000 als zichtjaar.

- B1: Uitkomsten van scenarioberekeningen voor energiestromen tussen de diverse sectoren (warmte en elektriciteit)
- B2: Uitkomsten van scenarioberekeningen voor energiestromen tussen de diverse sectoren (andere energiedragers)
- B3: Aandeel van een proces in de produktie van energiedragers met bijbehorend rendement en emissies
- B4: Bestrijdingsopties in relatie tot de energieprocessen, kosten, vermeden emissie, penetratie en nog te bestrijden potentieel
- B5: Prijzen van energiedragers volgens scenarioberekeningen

B1: Uitkomsten van scenarioberekeningen voor energiestromen tussen de diverse sectoren.

Elektriciteit en warmte, MIDDEN MIDDEN KOLEN, zichtjaar 2000						
Scenario	Sector	Herkomst	Bestemming	Energie- drager	Segment	Hoeveelh. (in PJ)
200mnc	BAG	EDI	BAG	E	EXP	13,13
200mnc	BAG	EDI	BAG	E	VTR	0,66
200mnc	BAG	BAG	ETR	E	RLV	0,03
200mnc	BAG	BAG	FDBAG	E	FVB	14,20
200mnc	BAG	BAG		E	EPC	0,69
200mnc	BAG	BAG		E	EPS	1,06
200mnc	BAG	EHD	BAG	W	EXP	1,00
200mnc	BAG	EHD	BAG	W	VTR	0,10
200mnc	BAG	HDI	BAG	W	EXP	0,00
200mnc	BAG	HDI	BAG	W	VTR	0,00
200mnc	BAG	BAG	FDBAG	W	FVB	65,00
200mnc	BAG	BAG		W	EPC	0,88
200mnc	BAG	BAG		W	EPS	63,21
200mnc	BCM	ETR	BCM	E	EXP	21,41
200mnc	BCM	ETR	BCM	E	VTR	0,54
200mnc	BCM	EDI	BCM	E	EXP	25,00
200mnc	BCM	EDI	BCM	E	VTR	1,25
200mnc	BCM	BCM	ETR	E	RLV	0,26
200mnc	BCM	BCM	FDBCM	E	FVB	49,80
200mnc	BCM	BCM		E	EPC	5,11
200mnc	BCM	BCM		E	EPS	0,32
200mnc	BCM	EHD	BCM	W	EXP	3,80
200mnc	BCM	EHD	BCM	W	VTR	0,38
200mnc	BCM	HDI	BCM	W	EXP	0,20
200mnc	BCM	HDI	BCM	W	VTR	0,02
200mnc	BCM	BCM	FDBCM	W	FVB	100,00
200mnc	BCM	BCM		W	EPC	6,24
200mnc	BCM	BCM		W	EPS	90,16
200mnc	BCS	EDI	BCS	E	EXP	1,79
200mnc	BCS	EDI	BCS	E	VTR	0,09
200mnc	BCS	BCS	FDBCS	E	FVB	1,70
200mnc	BCS	BCS	FDBCS	W	FVB	4,00
200mnc	BCS	BCS		W	EPS	4,00
200mnc	PGO	ETR	PGO	E	EXP	7,08
200mnc	PGO	ETR	PGO	E	VTR	0,18
200mnc	PGO	EDI	PGO	E	EXP	6,00
200mnc	PGO	EDI	PGO	E	VTR	0,30
200mnc	PGO	PGO	ETR	E	RLV	0,00
200mnc	PGO	PGO	FDPGO	E	FVB	12,60

B2: Uitkomsten van scenarioberekeningen voor energiestromen tussen de diverse sectoren.

Andere energiedragers, MIDDEN MIDDEN KOLEN, zichtjaar 2000.						
Scenario	Sector	Herkomst	Bestemming	Energie- drager	Segment	Hoeveelh. in PJ
200mnc	BAG	BAG	FDBAG	OTH-EN	FVB	22,00
200mnc	BAG	BAG		OT	EPS	22,00
200mnc	BCM	BCM	FDBCM	OTH-EN	FVB	400
200mnc	BCM	BCM		OT	EPS	4,00
200mnc	BCS	ODI	BCS	OIL-NEC	EXP	2800
200mnc	BCS	BCS	FDBCS	OIL-NEC	FVB	28,00
200mnc	BCS	BCS	FDBCS	OTH-EN	FVB	4,00
200mnc	BCS	BCS		OT	EPS	4,00
200mnc	IPE	GCV	IPE	GAS-NAT	EXP	0,00
200mnc	IPE	GTR	IPE	GAS-NAT	EXP	65,03
200mnc	IPE	GDI	IPE	GAS-NAT	EXP	0,00
200mnc	IPE	IPE	FDIPE	GAS-NAT	FVB	8,00
200mnc	IPE		IPE	OT	IVB	-57,03
200mnc	IPE	ICG	IPE	GAS-IND	EXP	80,00
200mnc	IPE	IPE	FDIPE	GAS-IND	FVB	30,00
200mnc	IPE		IPE	OT	IVB	-50,00
200mnc	IPE	ODI	IPE	OIL-MED	EXP	35,00
200mnc	IPE	IPE	FDIPE	OIL-MED	FVB	35,00
200mnc	IPE	ODI	IPE	OIL-LIG	EXP	156,00
200mnc	IPE	IPE	FDIPE	OIL-LIG	FVB	156,00
200mnc	IPE	ODI	IPE	OIL-LPG	EXP	75,00
200mnc	IPE	IPE	FDIPE	OIL-LPG	FVB	7500
200mnc	IFE	GCV	IFE	GAS-NAT	EXP	0,00
200mnc	IFE	GTR	IFE	GAS-NAT	EXP	105,87
200mnc	IFE	IFE	FDIFE	GAS-NAT	FVB	88,00
200mnc	IFE		IFE	OT	IVB	-17,86
200mnc	IIS	ODI	IIS	OIL-NEC	EXP	6,00
200mnc	IIS	IIS	FDIIS	OIL-NEC	FVB	6,00
200mnc	IIS	CST	IIS	COAL	EXP	48,52
200mnc	IIS	CST	IIS	COAL	VTR	0,05
200mnc	IIS	CTR	IIS	COAL	EXP	000
200mnc	IIS	CTR	IIS	COAL	VTR	0,00
200mnc	IIS	IIS	FDIIS	COAL	FVB	42,00
200mnc	IIS		IIS	OT	IVB	-6,47
200mnc	IIS	CCV	IIS	COKES	EXP	57,00
200mnc	IIS	CST	IIS	COKES	EXP	0,00
200mnc	IIS	CST	IIS	COKES	VTR	0,00
200mnc	IIS	IIS	FDIIS	COKES	FVB	57,00
200mnc	IOM	ODI	IOM	OIL-NEC	EXP	17,00
200mnc	IOM	IOM	FDIOM	OIL-NEC	FVB	17,00
200mnc	IOM	IOM	FDIOM	OTH-EN	FVB	2,61
200mnc	IOM	IOM		OT	EPS	2,61

B3: Aandeel van een proces in de productie van energiedragers, met bijbehorend rendement en emissies.

Andere energiedragers, MIDDEN MIDDEN KOLEN, zichtjaar 2000.							
Scenario	Sector	Energie- drager	Segment	Proces	Type	Eenheid	Waarde
200mnc	BAG	E	EPC	BAG-CTE-GN	TOT	%	100,00
200mnc	BAG	E	EPC	BAG-CTE-GN	GN	%	35,03
200mnc	BAG	E	EPC	BAG-CTE-GN	SO2	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	E	EPC	BAG-CTE-GN	NOx	TON/PJ	521,86
200mnc	BAG	E	EPC	BAG-CTE-OM	TOT	%	0,00
200mnc	BAG	E	EPC	BAG-CTE-OM	OM	%	0,00
200mnc	BAG	E	EPC	BAG-CTE-OM	SO2	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	E	EPC	BAG-CTE-OM	NOx	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	E	EPS	BAG-EW1-RW	TOT	%	50,00
200mnc	BAG	E	EPS	BAG-EW1-RW	RW	%	100,00
200mnc	BAG	E	EPS	BAG-EW1-RW	SO2	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	E	EPS	BAG-EW1-RW	NOx	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	E	EPS	BAG-EW2-RW	TOT	%	50,00
200mnc	BAG	E	EPS	BAG-EW2-RW	RW	%	100,00
200mnc	BAG	E	EPS	BAG-EW2-RW	SO2	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	E	EPS	BAG-EW2-RW	NOx	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OG	TOT	%	18,18
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OG	OG	%	100,00
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OG	SO2	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OG	NOx	TON/PJ	40,00
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OL	OL	%	100,00
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OL	TOT	%	9,09
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OL	NOx	TON/PJ	100,00
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OL	SO2	TON/PJ	93,00
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OM	TOT	%	72,73
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OM	OM	%	100,00
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OM	NOx	TON/PJ	1000,00
200mnc	BAG	O	EPS	BAG-OTH-OM	SO2	TON/PJ	93,00
200mnc	BAG	W	EPC	BAG-CTE-GN	TOT	%	100,00
200mnc	BAG	W	EPC	BAG-CTE-GN	GN	%	44,67
200mnc	BAG	W	EPC	BAG-CTE-GN	NOx	TON/PJ	521,86
200mnc	BAG	W	EPC	BAG-CTE-GN	SO2	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	W	EPC	BAG-CTE-OM	OM	%	0,00
200mnc	BAG	W	EPC	BAG-CTE-OM	TOT	%	00,00
200mnc	BAG	W	EPC	BAG-CTE-OM	NOx	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	W	EPC	BAG-CTE-OM	SO2	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	W	EPS	BAG-SBO-GN	GN	%	87,99
200mnc	BAG	W	EPS	BAG-SBO-GN	TOT	%	94,83
200mnc	BAG	W	EPS	BAG-SBO-GN	SO2	TON/PJ	0,00
200mnc	BAG	W	EPS	BAG-SBO-GN	NOx	TON/PJ	50,00
200mnc	BAG	W	EPS	BAG-SHP-GN	TOT	%	4,11

B4: Bestrijdingsopties in relatie tot de energieprocessen; kosten, vermeden emissie, penetratie en nog te bestrijden potentieel.

MIDDEN MIDDEN KOLEN, zichtjaar 2000								
Bestrijdings- optie	Energieproces	Specif. invest. (f/kW)	Proces- kosten (f/GJo)	SO ₂ in t/PJ	NO _x in t/PJ	Pen. grd.	Spec. bestr. kosten	Potent. in ton per jaar
M-LEANE-G9	BAG-CTE-GN	0,0000	0,180	0	-156	0,67	923	1028
M-NSCR-G9	BAG-CTE-GN	0,0220	0,840	0	-204	0,67	3500	1028
LS-14-OM2	BAG-CTE-OM	0,0000	0,270	-28	0	1,00	7714	0
LS-1-OM2	BAG-CTE-OM	0,0000	0,530	-47	0	1,00	9021	0
M-LEANE-G5	BAG-CTE-WM	0,0120	0,000	0	-442	0,67	37	0
M-NSCR-G5	BAG-CTE-WM	0,3470	3,330	0	-583	0,67	4066	0
LS-14-OM3	BAG-OTH-OM	0,0000	0,220	-28	0	1,00	7857	1488
LS-1-OM3	BAG-OTH-OM	0,0000	0,430	-47	0	1,00	9149	1488
SCRI-KC4	BAG-SBO-CL	0,2740	2,282	0	-120	0,50	31292	0
MET-INS-G3	BAG-SBO-GN	0,0060	0,000	0	-17	0,67	4427	3406
VENT-BU-G3	BAG-SBO-GN	0,0170	0,000	0	-25	0,67	8529	3406
PREMIX-G3	BAG-SBO-GN	0,0410	0,000	0	-45	0,67	11428	3406
BLUE-FL-O4	BAG-SBO-OS	0,0380	0,000	0	-44	0,67	10833	0
LS-5-OS3	BAG-SBO-OS	0,0000	0,810	-244	0	1,00	2921	0
M-LEANE-G3	BAG-SHP-GN	0,0000	0,095	0	-98	0,67	969	1511
M-NSCR-G3	BAG-SHP-GN	0,0053	0,460	0	-128	0,67	3830	1511
M-LEANE-G9	BCM-CTE-GN	0,0000	0,180	0	-156	0,67	923	1231
M-NSCR-G9	BCM-CTE-GN	0,0220	0,840	0	-204	0,67	3505	1231
LS-14-OM2	BCM-CTE-OM	0,0000	0,270	-28	0	1,00	7714	0
LS-1-OM2	BCM-CTE-OM	0,0000	0,530	-47	0	1,00	9021	0
M-LEANE-G6	BCM-CTE-WM	0,0000	0,220	0	-195	0,67	1128	0
M-NSCR-G6	BCM-CTE-WM	0,0330	1,050	0	-255	0,67	4325	0
M-LEANE-G6	BCM-CTE-WS	0,0000	0,220	0	-195	0,67	1128	2499
M-NSCR-G6	BCM-CTE-WS	0,0330	1,050	0	-255	0,67	4364	2499
M-LEANE-G6	BCM-CTE-WW	0,0000	0,220	0	-195	0,67	1128	1845

B5: Prijzen voor energiedragers volgens scenarioberekeningen.

MIDDEN MIDDEN KOLEN, zichtjaar 2000					
Sector	Energie- drager	Aanvoer PJ	Prijs f/GJ	Afvoer	Prijs f/GJ
CST	COAL	642,01	6,92	642,01	6,92
CST	COKES	24,80	12,58	24,80	12,42
CST	COK-COA	153,94	7,84	153,94	7,84
CCV	COKES	0,00	13,66	109,81	12,58
CCV	COK-COA	153,79	8,05	-0,00	8,05
CCV	GAS-COK	0,00	0,00	19,38	12,58
CTR	COAL	27,23	7,13	27,23	7,13
GPR	GAS-NAT	0,00	0,00	1984,85	0,63
GPR	GAS-GRO	1123,83	0,00	0,00	0,00
GPR	GAS-ONS	368,00	-1,90	0,00	-1,90
GPR	GAS-SEA	496,00	-5,68	0,00	-5,68
GTX	GAS-NAT	1984,84	14,38	1984,84	14,38
GTR	GAS-NAT	2053,87	14,78	2053,87	14,78
GDX	GAS-NAT	659,96	14,78	659,96	14,78
GDI	GAS-NAT	658,64	17,02	658,64	17,02
IBL	COKES	28,00	12,58	0,00	12,58
IBL	GAS-BLA	0,00	0,00	28,00	12,58
EPR	ELECTR	0,00	0,00	6,55	21,09
EPR	REN-WND	5,92	0,00	-0,01	0,00
EPR	REN-HYD	0,62	0,00	0,00	0,00
EIM	ELECTR	0,00	0,00	1,62	22,20
EIM	ELEC-FOR	1,62	22,20	0,00	22,20
ECV	COAL	504,73	7,31	0,00	7,31
ECV	GAS-NAT	68,24	13,92	-0,00	13,92
ECV	GAS-COK	5,25	12,58	0,00	12,58
ECV	GAS-BLA	7,97	12,58	0,00	12,58
ECV	ELECTR	0,00	0,00	241,52	32,45
ECV	STEAM	0,00	0,00	5,15	6,42
ECV	FUEL	3,09	0,00	0,00	0,00
ECV	URANIUM	30,99	3,35	0,00	3,35
EHP	GAS-NAT	40,72	13,92	0,00	13,92
EHP	ELECTR	0,00	0,00	18,77	20,64
EHP	WASTE-INC	7,20	0,00	0,00	0,00
EHP	STEAM	0,00	0,00	20,16	20,68
EHD	STEAM	25,31	17,78	25,31	17,78
ETR	ELECTR	276,41	31,00	276,41	31,29
EDI	ELECTR	106,55	38,35	106,55	38,35

BIJLAGE C

Tabellen met verbrandingsemissies bij eindverbruikers en energiebedrijven.

C1: Verbrandingsemissies voor scenario LAAG, MIDDEN, KOLEN voor het zichtjaar 2000

C2: Verbrandingsemissies voor scenario LAAG, MIDDEN, GAS voor het zichtjaar 2000

C3: Verbrandingsemissies voor scenario MIDDEN, MIDDEN, KOLEN voor het zichtjaar 2000

C4: Verbrandingsemissies voor scenario MIDDEN, MIDDEN, GAS voor het zichtjaar 2000

C1: Verbrandingsemissies voor scenario LAAG, MIDDEN, KOLEN voor het zichtjaar 2000.

EENHEID: miljoen kg	SO ₂		NO _x		STOF		BRANDSTOF- VERBRUIK (PJ)	
VERBRANDINGS- EMISSIES								
EINDVERBRUIKERS								
Gezinnen en Overh.	5,4	2%	23,3	5%	3,8	3%	458,1	19%
Industrie	20,9	9%	47,0	9%	1,6	1%	512,5	21%
Overige Bedrijven	3,3	1%	34,2	7%	1,2	1%	219,9	9%
Transport	25,7	11%	270,5	52%	36,3	25%	367,0	15%
Subtotaal	55,2	24%	375,1	73%	43,0	29%	1557,5	65%
ENERGIEBEDRIJVEN								
Olie- en Gaswinning	0,0	0%	3,0	1%	0,0	0%	8,6	0%
Cokesfabrieken	4,5	2%	1,3	0%	0,0	0%	23,8	1%
Raffinaderijen	61,7	27%	25,3	5%	1,0	1%	169,9	7%
Gasbedrijven	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%
Centrales	75,3	33%	100,9	20%	5,2	4%	624,7	26%
. waarvan Vuilverbr.	0,6	0%	1,1	0%	0,3	0%	7,2	0%
Warmtebedrijven	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,8	0%
Subtotaal	141,4	61%	130,6	25%	6,2	4%	827,8	35%
Totaal Verbrand. emissies	196,7	85%	505,6	98%	49,2	33%	2385,3	100%
PROCESEMISSIES								
Raffinaderijen	8,6	4%	0,0	0%	0,0	0%		
Overige	26,0	11%	10,0	2%	98,0	67%		
Subtotaal	34,6	15%	10,0	2%	98,0	67%		
TOTAAL	231,3	100%	515,6	100%	147,2	100%		

C2: Verbrandingsemissies voor scenario LAAG, MIDDEN, GAS voor het zichtjaar 2000.

EENHEID: miljoen kg	SO ₂		NO _x		STOF		BRANDSTOF- VERBRUIK (PJ)	
VERBRANDINGS- EMISSIES								
EINDVERBRUIKERS								
Gezinnen en Overh.	5,4	3%	23,3	5%	3,8	3%	458,1	20%
Industrie	13,1	7%	53,1	10%	1,0	1%	540,9	23%
Overige Bedrijven	3,3	2%	34,8	7%	1,2	1%	220,4	9%
Transport	25,7	13%	270,5	53%	36,3	25%	367,0	16%
Subtotaal	47,5	25%	381,8	75%	42,4	29%	1586,4	68%
ENERGIEBEDRIJVEN								
Olie- en Gaswinning	0,0	0%	3,0	1%	0,0	0%	9,0	0%
Cokesfabrieken	4,5	2%	1,3	0%	0,0	0%	23,8	1%
Raffinaderijen	61,7	32%	25,7	5%	1,0	1%	172,1	7%
Gasbedrijven	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%
Centrales	43,9	23%	89,0	17%	3,0	2%	544,4	23%
. waarvan Vuilverbr.	0,6	0%	1,1	0%	0,3	0%	7,2	0%
Warmtebedrijven	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,8	0%
Subtotaal	110,1	57%	119,1	23%	4,0	3%	750,0	32%
Totaal Verbrand. emissies	157,5	82%	500,9	98%	46,4	32%	2336,3	100%
PROCESEMISSIES								
Raffinaderijen	8,6	4%	0,0	0%	0,0	0%		
Overige	26,0	14%	26,0	2%	98,0	68%		
Subtotaal	34,6	18%	26,0	2%	98,0	68%		
TOTAAL	192,1	100%	526,9	100%	144,4	100%		

C3: Verbrandingsemissies voor het scenario MIDDEN, MIDDEN, KOLEN voor het zichtjaar 2000.

EENHEID: miljoen kg	SO ₂		NO _x		STOF		BRANDSTOF- VERBRUIK (PJ)	
VERBRANDINGS- EMISSIES								
EINDVERBRUIKERS								
Gezinnen en Overh.	4,8	2%	23,2	4%	3,2	2%	457,6	19%
Industrie	28,7	12%	48,1	9%	2,2	1%	505,6	21%
Overige Bedrijven	3,3	1%	34,2	7%	1,2	1%	219,3	9%
Transport	25,7	11%	270,5	52%	36,3	25%	367,0	15%
Subtotaal	62,5	26%	376,0	73%	43,0	29%	1549,5	65%
ENERGIEBEDRIJVEN								
Olie- en Gaswinning	0,0	0%	2,9	1%	0,0	0%	8,5	0%
Cokesfabrieken	4,6	2%	1,4	0%	0,0	0%	24,6	1%
Raffinaderijen	61,7	26%	25,3	5%	1,0	1%	170,0	7%
Gasbedrijven	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%
Centrales	76,1	32%	102,7	20%	5,3	4%	637,2	27%
. waarvan Vuilverbr.	0,6	0%	1,1	0%	0,3	0%	7,2	0%
Warmtebedrijven	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,8	0%
Subtotaal	142,4	59%	132,4	26%	6,2	4%	841,2	35%
Totaal Verbrand. emissies	204,9	86%	508,4	98%	49,2	33%	2390,7	100%
PROCESEMISSIES								
Raffinaderijen	8,6	4%	0,0	0%	0,0	0%		
Overige	26,0	11%	10,0	2%	98,0	67%		
Subtotaal	34,6	14%	10,0	2%	98,0	67%		
TOTAAL	239,5	100%	518,4	100%	147,2	100%		

C4: Verbrandingsemissies voor het scenario MIDDEN, MIDDEN, GAS voor het zichtjaar 2000.

EENHEID: miljoen kg	SO ₂		NO _x		STOF		BRANDSTOF- VERBRUIK (PJ)	
VERBRANDINGS- EMISSIES								
EINDVERBRUIKERS								
Gezinnen en Overh.	4,8	3%	23,2	5%	3,2	2%	457,6	19%
Industrie	18,6	9%	49,4	10%	1,5	1%	523,6	22%
Overige Bedrijven	3,3	2%	34,4	7%	1,2	1%	219,6	9%
Transport	25,7	13%	270,5	54%	36,3	25%	367,0	16%
Subtotaal	52,3	27%	377,6	75%	42,2	29%	1567,8	67%
ENERGIEBEDRIJVEN								
Olie- en Gaswinning	0,0	0%	3,0	1%	0,0	0%	9,0	0%
Cokesfabrieken	4,6	3%	1,4	0%	0,0	0%	24,6	1%
Raffinaderijen	61,7	31%	25,6	5%	1,0	1%	171,9	7%
Gasbedrijven	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%
Centrales	43,9	22%	92,7	19%	3,0	2%	573,1	24%
. waarvan Vuilverbr.	0,6	0%	1,1	0%	0,3	0%	7,2	0%
Warmtebedrijven	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,8	0%
Subtotaal	110,2	56%	122,8	25%	4,0	3%	779,4	33%
Totaal Verbrand. emissies	162,5	82%	500,3	100%	46,2	32%	2347,2	100%
PROCESEMISSIES								
Raffinaderijen	8,6	5%	0,0	0%	0,0	0%		
Overige	34,6	18%	10,0	2%	98,0	68%		
Subtotaal	8,6	5%	10,0	2%	98,0	68%		
TOTAAL	171,1	100%	510,3	100%	144,2	100%		