

DATAOVERDRACHT ECN RIVM

Omzetting van de resultaten van het NEV-RS naar invoer voor PIE

B.W. Daniëls
C.H. Volkers

Verantwoording

Dit project is uitgevoerd in opdracht van het MNP-RIVM. Het betreft de constructie van een module voor gegevensoverdracht van het NEV-RS naar PIE, en de beschrijving van deze gegevensoverdracht. Het project staat bij ECN geregistreerd onder nummer 7.7563.

Abstract

ECN policy studies and MNP-RIVM cooperate intensively and frequently in their joint outlooks for future energy use and emissions. In order to allow a smooth handing over of energy data for emission calculations, ECN has developed a conversion tool to transform the results of its energy modelling system NEO-MS (Netherlands Energy Outlook Modelling System) into the input for PIE, the energy and emission calculation system in use with MNP-RIVM. This report describes the conversion of the NEOMS results to the PIE inputs. It starts with a brief description of the basics of the NEO-MS and PIE systems, to continue with a description of the actual conversion. It concludes with a comparison of the resulting inputs for PIE with MONIT and the energy savings protocol, two other formats frequently used in analysis and presentation of energy and emission outlooks. The appendices contain an overview of the sectors, energy carriers and power generation technologies represented in PIE, and an overview of the way the sectors, energy carriers and processes in the NEO-MS match the sectors, energy carriers and power generation technologies of PIE.

INHOUD

LIJST VAN TABELLEN	4
LIJST VAN FIGUREN	4
SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	6
1.1 Samenwerking RIVM en ECN	6
1.2 Afstemming werkzaamheden ECN-RIVM	7
1.3 Opzet rapport	7
2. NEV-RS EN PIE	8
2.1 Korte beschrijving NEV-RS	8
2.2 Korte beschrijving PIE	10
2.3 Overzicht verschillen	12
3. OVERDRACHTSMODULE	14
3.1 Functionaliteit overdrachtsmodule	14
3.2 Overzicht overdracht	14
3.3 Aggregatie NEV-RS indeling naar PIE	16
3.4 Ontwikkeling nuttige vraag	18
3.5 Rendementen en aandelen in de vraagsectoren	18
3.6 Centrale energievoorziening	20
3.7 Productie en consumptie speciale energiedragers	21
3.8 Overige overdracht data	22
4. PIE EN ANDERE GEGEVENSFORMATEN	23
4.1 Andere gegevens	23
4.2 Afstemming met besparingsprotocol	23
4.3 Afstemming met MONIT/NEH	26
REFERENTIES	30
BIJLAGE A VERKLARING TERMEN	31
BIJLAGE B INDELING PIE	32
BIJLAGE C AGGREGATIE NEV-RS NAAR PIE	34

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 2.1	<i>Vastlegging van gegevens in NEV-RS en PIE</i>	13
Tabel 3.1	<i>Overzicht omzetting gegevens door de overdrachtsmodule</i>	14
Tabel 3.2	<i>Brongegevens NEV-RS voor ontwikkeling nuttige vraag</i>	18
Tabel 3.3	<i>Vastlegging in PIE ontwikkeling nuttige vraag</i>	18
Tabel 3.4	<i>Brongegevens NEV-RS voor opwekking nuttige vraag</i>	19
Tabel 3.5	<i>Vastlegging in PIE opwekking nuttige vraag</i>	19
Tabel 3.6	<i>Brongegevens NEV-RS voor centrale opwekking</i>	20
Tabel 3.7	<i>Gegevens PIE voor centrale opwekking</i>	20
Tabel 3.8	<i>Brongegevens NEV-RS voor speciale energiedragers</i>	21
Tabel 3.9	<i>Factoren PIE voor speciale energiedragers</i>	21
Tabel 3.10	<i>Overzicht van de aanvullende gegevens en hun functie:</i>	22
Tabel 4.1	<i>Effecten conform protocol en vastlegging van dezelfde informatie in PIE</i>	25
Tabel 4.2	<i>Gegevens in MONIT</i>	27
Tabel 4.3	<i>Energiedragers MONIT en PIE</i>	28
Tabel 4.4	<i>Verschillen sectorindeling MONIT en PIE</i>	29
Tabel B.1	<i>Hoofd- en subsectoren in PIE</i>	32
Tabel B.2	<i>Opwekkingstypes, bijbehorende brandstof en plaatsing in vraagsectoren</i>	33
Tabel B.3	<i>Energiedragers in PIE</i>	33
Tabel C. 1	<i>Beschrijving vraagsectoren en toerekening aan PIE en MONIT</i>	34
Tabel C. 2	<i>Conversiesectoren</i>	35
Tabel C. 3	<i>Afwijkende toedeling van processen</i>	36
Tabel C. 4	<i>Proceseliminaties</i>	36
Tabel C. 5	<i>Codes voor energiedragers met toelichting, onderbrenging in MONIT en PIE</i>	37
Tabel C. 6	<i>Procestypen NEV-RS met bijbehorend opwekkingstype PIE en toelichting.</i>	39
Tabel C. 7	<i>Procestypen NEV-RS met toelichting, het kunnen voorkomen als joint-venture of in energiebedrijfbeheer en het kunnen voorkomen in NEV-RS sectoren</i>	41

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1.1	<i>Energie- en emissieberekeningen door ECN en RIVM</i>	7
Figuur 2.1	<i>Overzicht NEV-RS, gegevensuitwisseling tussen deelmodellen, omzetting en uitvoer naar diverse gegevensformaten</i>	10
Figuur 2.2	<i>Schema van PIE</i>	11
Figuur 3.1	<i>Overzicht van PIE met de nummers van de paragrafen die de gegevensomzetting voor de verschillende onderdelen beschrijven.</i>	15
Figuur 3.2	<i>Schema omzetting NEV-RS naar PIE</i>	16

SAMENVATTING

ECN Beleidsstudies en het MNP-RIVM werken intensief en frequent samen in hun gezamenlijke toekomstverkenningen van energiegebruik en emissies. Om een soepele overdracht van energiegegevens ten behoeve van de emissieberekeningen mogelijk te maken, heeft ECN Beleidsstudies een overdrachtsmodule ontwikkeld die de resultaten van het NEV-RS (Nationale Energie Verkenningen Reken Systeem), het energiemodellensysteem van ECN, omzet in invoer voor PIE (Platform Integrale Energieverkenningen), het systeem van RIVM voor het vastleggen van het energiegebruik en berekenen van emissies. Dit rapport beschrijft de omzetting van de resultaten van het NEV-RS naar de invoer voor PIE. Het begint met een korte beschrijving van de opzet van het NEV-RS en PIE, om vervolgens verder te gaan met de beschrijving van de eigenlijke omzetting van de gegevens. Het besluit met een vergelijking van de PIE-invoer met twee andere gangbare systemen voor analyses en presentatie van energie- en emissiegegevens, MONIT en het energiebesparingprotocol. De bijlagen bevatten een overzicht van de sectoren, energiedragers en opwekkingstypen van PIE en een uitgebreid overzicht van hoe de sectoren, energiedragers en processen in het NEV-RS overeenkomen met de indeling van PIE.

1. INLEIDING

1.1 Samenwerking RIVM en ECN

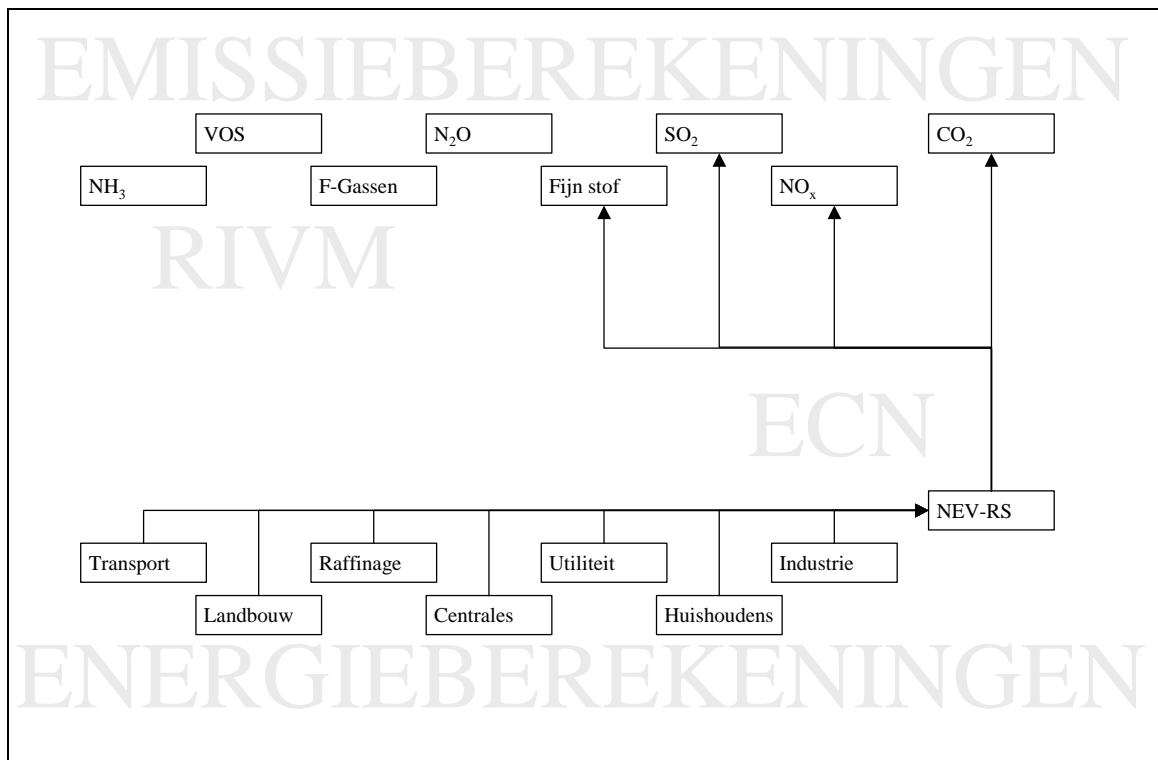
De ministeries van EZ en VROM laten periodiek de toekomstige ontwikkeling van het energiegebruik, CO₂-emissies, verzurende stoffen en andere emissies in kaart brengen. Deze toekomstverkenningen vormen de basis voor het bepalen van de beleidsopgave t.a.v. diverse emissiedoelstellingen en voor de bepaling van beleidseffectiviteiten. Binnen de toekomstverkenningen ligt het zwaartepunt van de energieverkenningen bij ECN-beleidsstudies, en van de emissieverkenningen bij het RIVM-MNP. De activiteiten staan echter zeker niet los van elkaar: de ontwikkeling van het energiegebruik heeft een grote en vaak dominante invloed op de ontwikkeling van de emissies.

Bij het uitvoeren van gezamenlijke toekomstverkenningen zijn de activiteiten van ECN en RIVM niet strikt gescheiden. ECN beperkt zich niet alleen tot de energieverkenningen; het RIVM houdt zich evenmin alleen maar bezig met emissieberekeningen. Dit betekent dat de gegevensuitwisseling tussen beide instituten vaak zeer intensief is. Onderstaand schema geeft weer hoe de verschillende taken ruwweg verdeeld zijn en hoe de informatiestromen lopen. ECN voert de meeste energieberekeningen uit, maar voor transport doet het RIVM dat gewoonlijk, terwijl omgekeerd de betrokkenheid van ECN bij de berekeningen van de CO₂-emissies en NO_x-emissies meestal verder gaat dan alleen het aanleveren van de energiecijfers.

De toekomstverkenningen voor het energiegebruik zijn gebaseerd op de verwachte energievraagontwikkeling in de vraagsectoren, zoals huishoudens, industrie, landbouw, diensten en overheid, en transport, en de invulling van die vraag binnen sectoren zelf en met leveringen vanuit de aanbodsectoren, zoals raffinaderijen, elektriciteitscentrales en winningsbedrijven. De toekomstverkenningen resulteren in een in detail uitgewerkt beeld van de toekomstige energievraag en energievoorziening, met vraag, conversie en aanbod van energie uitgesplitst over de diverse sectoren, processen en energiedragers.

Deze gedetailleerde uitwerking is nodig om allerlei energiegerelateerde emissies in kaart te brengen, en deze waar nodig te specificeren per sector, energiedrager of proces. De emissie van CO₂ is vrijwel geheel gerelateerd aan de verbranding en omzetting van energiedragers. Ook de emissies van NO_x, SO₂ en fijn stof komen grotendeels voort uit omzetting van energie, maar in tegenstelling tot bij CO₂ spelen de eigenschappen van de processen waarin de energiedragers omgezet worden een grote rol, terwijl de CO₂-emissies vrijwel geheel afhankelijk zijn van de ingezette energiedrager. Vanuit het beleid is vaak behoefte aan een nauwkeurige toedeling van de emissies aan de verschillende doelgroepen; dit betekent dat de vertaling van energiegebruik naar emissies op een vrij gedetailleerd niveau moet plaatsvinden.

Vanuit de instituten is er dan ook behoefte aan een systeem om op een gestandaardiseerde manier energiegegevens uit te wisselen en analyses te doen. In 2000 is vanuit deze behoefte een samenwerkingstraject op gang gekomen voor de ontwikkeling van een gezamenlijk Platform voor Integrale Energie- en emissieverkenningen (PIE). Dit kan berekeningen voor diverse emissie-thema's uitvoeren op basis van de resultaten van de energieanalyses van het ECN. Ook kunnen met PIE-varianten op de verkenningen opgesteld worden.



Figuur 1.1 Energie- en emissieberekeningen door ECN en RIVM

1.2 Afstemming werkzaamheden ECN-RIVM

Een intensieve, complexe en gedetailleerde gegevensuitwisseling zoals die tussen het ECN en het RIVM bestaat is alleen werkbaar en controleerbaar als dit in hoge mate geautomatiseerd gebeurt, en de gegevensuitwisseling bovendien duidelijk beschreven is. Vanuit deze vereisten is een overdrachtsmodule ontwikkeld voor de omzetting van gegevens vanuit het NEV-RS (Nationale EnergieVerkenningen RekenSysteem) naar het PIE. Tevens moet een beschrijving van de gegevensoverdracht inzicht geven in hoe de overdrachtsmodule gegevens voor PIE afleidt uit de resultaten van het NEV-RS.

Dit rapport beschrijft de recent ontwikkelde overdrachtsmodule voor energiegegevens vanuit het NEV-RS naar PIE. De overdrachtmodule levert gegevens voor een vereenvoudigde weergave van het energiesysteem. Met deze gegevens kan het RIVM de emissies van CO₂, NO_x en SO₂ berekenen. Naar verwachting gaat PIE, en het formaat waarin gegevens in PIE zijn vastgelegd, een belangrijke rol spelen in de overdracht van energiegegevens van het ECN naar het RIVM.

1.3 Opzet rapport

Deze rapportage beschrijft de overdracht van resultaten vanuit het NEV-RS naar PIE. De andere onderdelen waarbij ECN en RIVM onderling gegevens overdragen of afstemmen komen niet aan bod. Hoofdstuk 2 beschrijft kort de structuur en indeling van het NEV-RS en PIE en gaat in op de vereiste gegevensomzetting. Hoofdstuk 3 beschrijft de overdrachtsmodule zelf. Hoofdstuk 4 tenslotte gaat in op de aansluiting van de gegevens in PIE bij twee veel gebruikte formaten voor de vastlegging en presentatie van het energiegebruik en de ontwikkeling hiervan, namelijk het energiebesparingsprotocol (Boonekamp, 2001) en MONIT. De bijlagen bevatten een uitgebreid overzicht van de indeling van PIE en de toekenning van de indeling van het NEV-RS aan de indeling van PIE.

2. NEV-RS EN PIE

De overdrachtmodule zet de resultaten van het NEV-RS om in invoer voor PIE. Voor een goed begrip van het hoe en waarom van de omzetting is een basale beschrijving van structuur en indeling van zowel het NEV-RS als PIE vereist. Een uitgebreide beschrijving van zowel het NEV-RS als PIE is niet het doel; voor beide modelsystemen zijn hiervoor andere bronnen beschikbaar. Voor het NEV-RS en een aantal deelmodellen zijn er uitgebreide, maar grotendeels verouderde beschrijvingen (Arkel, van, 1993b; Arkel, van, 1992; Arkel, van, 1993a; Beeldman, 1995; Boonekamp, 1995; Dril, van, 1995; Jeeninga, 2003; Kok, 1997; Oostvoorn, van, 1986; Rijkers, 2001). Een beschrijving van PIE is in voorbereiding (Gijsen, 2004).

2.1 Korte beschrijving NEV-RS

Historie

Het NEV-RS stamt uit midden jaren negentig. De oorsprong van het NEV-RS is echter ouder, het SELPE-model uit eind jaren tachtig (Oostvoorn, van, 1986), een optimalisatiemodel dat de invulling van het Nederlandse energieaanbodstelsel per afzonderlijk jaar zichtjaar beschrijft. SELPE vormt nog steeds het hart van het stelsel, maar in de loop van de jaren is het stelsel uitgebreid met meerdere deelmodellen om te voorzien in de behoefte aan een betere beschrijving van deelaspecten van het energieaanbodstelsel. Daarnaast zijn de SAVE-modellen¹ toegevoegd voor de beschrijving van de energievraag². Uiteindelijk integreert SELPE de gezamenlijke resultaten van de deelmodellen tot een consistent geheel. Ook in het huidige, sterk uitgebreide NEV-RS dicteert SELPE nog steeds de structuur waarbinnen de deelmodellen hun resultaten (moeten) vastleggen.

Structuur NEV-RS

Deze structuur bestaat uit een geheel van sectoren, processen en energiedragers (zie bijlage C), met specificatie van de energievraag, leveringen, vermogens en bedrijfstijden. Tussen sectoren zijn leveringen van energiedragers mogelijk; de processen staan model voor de omzettingen van energiedragers in andere energiedragers. In principe kent het NEV-RS voor ieder type omzettingstechniek een apart proces. Het NEV-RS als geheel genereert resultaten voor meerdere jaren (zichtjaren), met een interval van minimaal 5 jaar. De afzonderlijke deelmodellen kunnen echter meer zichtjaren beschrijven, zo rekenen SAVE-productie/WKK en Powers op jaarbasis.

Functies en resultaten SELPE

Binnen de beperkingen vanuit de verschillende deelmodellen kijkt SELPE of het mogelijk is om aan de gespecificeerde vraag te voldoen. Als dit mogelijk is vult SELPE het energiesysteem in, waarbij het de kosten van het energiesysteem minimaliseert. SELPE kent geen standaard manier (bijvoorbeeld altijd aanvullen met aardgas) om de energiebalansen kloppend te krijgen; per sector en proces moet door de deelmodellen of gebruiker worden aangegeven van welke vrijheidsgraden in het energiesysteem SELPE gebruik kan maken om tot kloppende balansen te komen. Het resultaat van SELPE is een consistent geheel van leveringen tussen sectoren, en vermogens van en productie door processen waarmee tegen minimale kosten aan de energievraag wordt voldaan. Ook genereert SELPE tabellensets voor analyses en presentatie.

¹ SAVE-huishoudens (SAWEC) is nog niet helemaal geïntegreerd in het NEV-RS, maar dit zal in 2005 zijn beslag krijgen.

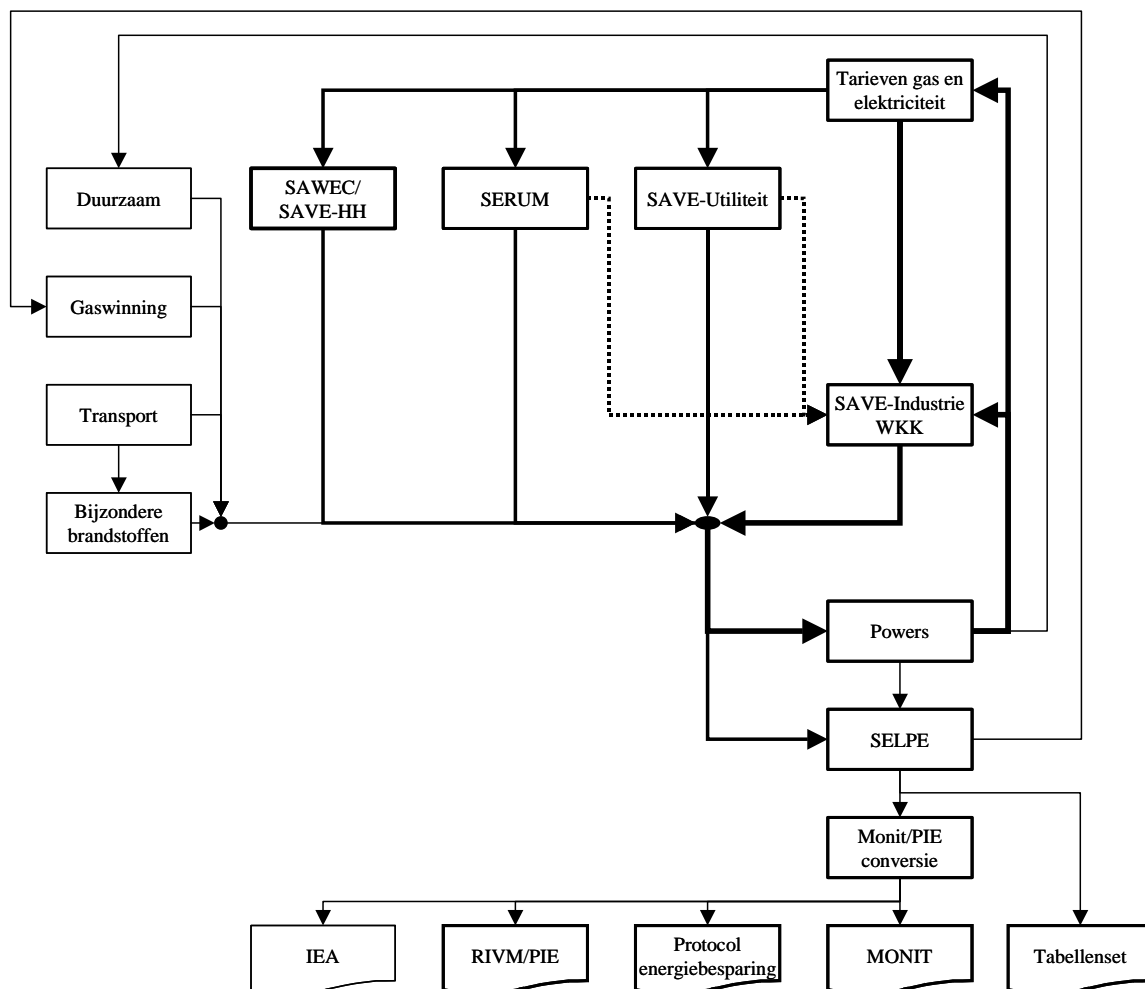
² Voorheen was de energievraag gewoonlijk afkomstig van het NEMO-model van het CPB

Deelmodellen in het NEV-RS

De huidige kern van het NEV-RS bestaat naast SELPE (Oostvoorn, van, 1986) uit de modellen SERUM (Kok, 1997) (raffinaderijen), SAWEC/Save-huishoudens (Boonekamp, 1995; Jeeninga, 2003) (Huishoudens), SAVE-utiliteit (Beeldman, 1995) (Diensten en overheid), SAVE-productie/WKK (Dril, van, 1995) (industrie en WKK) en Powers (Rijkers, 2001) (centrale elektriciteitsopwekking) en Tarieven (gas- en elektriciteitsprijzen). Daarnaast is er een aantal kleinere modellen, voornamelijk invoer- en gegevensconversiesystemen, waarmee gegevens en scenario's vanuit Transport, Aardgaswinning, Duurzaam en Speciale brandstoffen op een consistente manier in het NEV-RS ingevoerd kunnen worden. De verschillende deelmodellen specificeren de in te vullen nuttige vraag naar warmte en elektriciteit en de vraag naar energiedragers voor non-energetische doeleinden. Ook geven de deelmodellen aan wat de mogelijkheden en beperkingen zijn om deze nuttige vraag in te vullen: de minimale en maximale vermogens en productie per proces, de minimale en maximale beschikbaarheid van energiedragers vanuit winning en import, en de minimale en maximale leveringen tussen sectoren. Vanuit de verschillende deelmodellen worden de gegevens overgedragen aan SELPE; ook is er, met name tussen de modellen van de kernconfiguratie, een intensieve onderlinge uitwisseling van gegevens via automatische koppelingen.

Uitvoerformats

Een aantal omzettingsmodellen zet de SELPE-resultaten om in diverse formats ten behoeve van presentatie en analyses. Deze formats omvatten de IEA-balansen (International Energy Agency-balansen), MONIT en PIE. Figuur 2.1 brengt de onderdelen van het NEV-RS, de onderlinge gegevensstromen en de gegevensuitvoer in beeld.



Figuur 2.1 *Overzicht NEV-RS, gegevensuitwisseling tussen deelmodellen, omzetting en uitvoer naar diverse gegevensformaten*

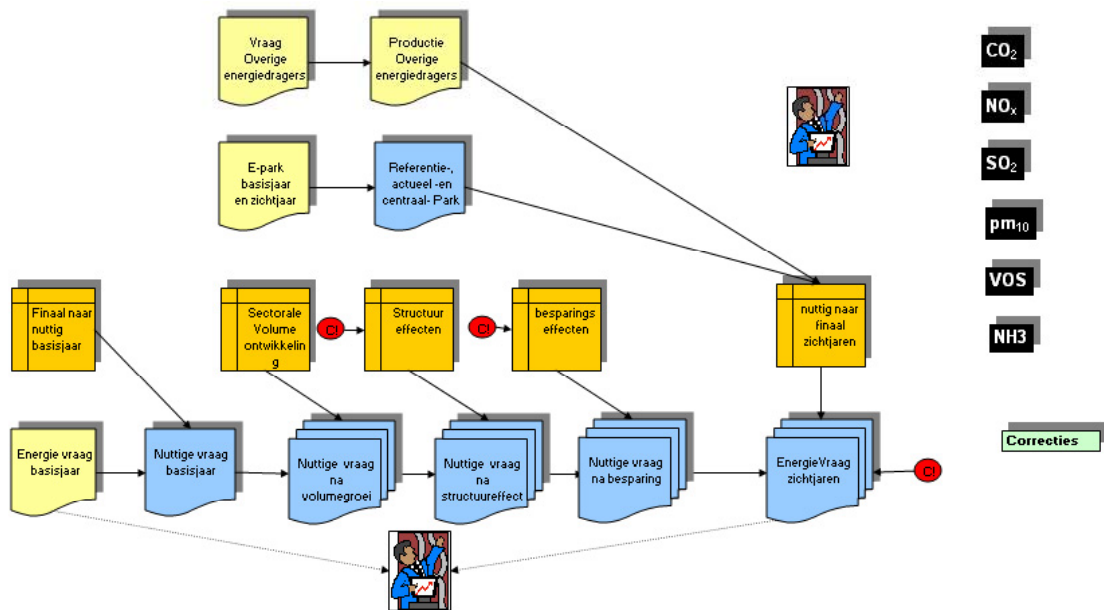
2.2 Korte beschrijving PIE

Doel en functionaliteit

In tegenstelling tot het NEV-RS is PIE niet primair ontworpen om nieuwe scenario's voor de energievoorziening vorm te geven, maar om bestaande scenario's vast te leggen en er in beperkte mate mee te variëren. De opzet van PIE is dan ook totaal anders; het systeem bevat een sterk vereenvoudigde weergave van het Nederlandse energiesysteem, waarin een aantal hoofdkenmerken van het energiegebruik is vastgelegd. Deze opzet stelt de gebruiker in staat om relatief snel effecten van veranderingen in het energiesysteem te analyseren, waar tegenover staat dat zulke veranderingen onvermijdelijk inconsistenties veroorzaken. Bij geringe veranderingen zijn de veroorzaakte fouten nog te verwaarlozen, maar voor grotere veranderingen is weer een nieuw basisscenario nodig, dat dan bijvoorbeeld uit het NEV-RS kan komen. Een uitgebreide beschrijving van de opbouw van PIE is te vinden in (Gijsen, 2004).

Opbouw in hoofdlijnen

PIE heeft vier duidelijk te onderscheiden hoofdonderdelen die respectievelijk de ontwikkeling van de nuttige vraag, de voorziening van warmte, elektriciteit en grondstof in de vraagsectoren, de opwekking van warmte en elektriciteit in de aanbodsectoren en de productie en consumptie van de zogenaamde speciale energiedragers beschrijven.



Figuur 2.2 Schema van PIE

Ontwikkeling nuttige vraag

De ontwikkeling van de nuttige vraag in de vraagsectoren wordt vastgelegd via een waarde in een basisjaar en groeifactoren voor de verschillende zichtjaren op deze beginwaarden. Deze groeifactoren zijn opgesplitst in volume-, structuur-, klimaat³, en besparingseffecten; deze opsplitsing geeft inzicht in de totstandkoming van de energievraagontwikkeling, en maakt het bovendien mogelijk om op een verantwoorde manier varianten te definiëren. Vanuit de via de groeifactoren tot stand gekomen nuttige vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof⁴ berekent PIE via rendementen per energiedrager (nuttig naar totaal) en aandelen per energiedrager het verbruikssaldo van de verschillende energiedragers per sector.

Opwekking in de vraagsectoren

De rendementen en aandelen per vraagsector beschrijven de opwekking van elektriciteit en warmte via ketels en WKK binnen de sectoren, en de levering van warmte en elektriciteit vanuit de energieaanbodsectoren. De laatste worden in PIE beschreven via vermogens, bedrijfstijden en elektrische en thermische rendementen van een aantal verschillende opwekkingstypen, de zogenaamde PIE-typen.

Speciale energiedragers

PIE kent een categorie speciale energiedragers, zoals ethanol, methanol en waterstof. Deze moeten vrijwel altijd uit andere energiedragers worden opgewekt. PIE heeft voor de beschrijving van de betreffende omzettingen aparte rendementen en aandelen van de verschillende ingezette energiedragers.

Aardgas restpost

Zowel binnen de vraagsectoren als in het energieaanbod worden eventuele tekorten of overschotten, tenzij de gebruiker anders aangeeft, standaard gecompenseerd met meer of minder opwekking op basis van aardgas. Ook neemt PIE standaard aan dat WKK alleen aardgas consumeert. Deze laatste aanname leidt er toe dat de emissies zoals berekend in PIE voor een aantal sectoren afwijken van de werkelijke emissies.

³ Het klimaateffect is een recente toevoeging die vastlegt hoe de verandering van de gemiddelde temperatuur, via verandering van bijvoorbeeld het aantal graaddagen of het aantal dagen dat gekoeld moet worden, de vraag naar warmte en elektriciteit beïnvloed. Het klimaateffect is nog niet in het schema van PIE weergegeven.

⁴ Gebruik van energiedragers als grondstof, bijvoorbeeld aardgas voor ammoniak, olieproducten voor plastics etc.

Geen overige omzettingen

De zogenaamde overige omzettingen, waarbij energiedragers omgezet worden in energiedragers anders dan warmte en elektriciteit zijn in PIE niet opgenomen; wel kunnen de hiermee gepaard gaande verliezen ondergebracht worden in bijvoorbeeld de consumptie van brandstoffen door ketels, om zodoende tot een betere berekening van het verbruikssaldo te komen.

2.3 Overzicht verschillen

Het NEV-RS en PIE verschillen sterk in het gekozen aggregatieniveau en de wijze waarop het Nederlandse energiesysteem beschreven wordt. Tabel 2.1 geeft een globaal overzicht van de verschillen tussen het NEV-RS en PIE t.a.v. de definiëring en vastlegging van gegevens.

Hoofdlijnen van de verschillen in opzet tussen NEV-RS en PIE

Uit het overzicht van de verschillen blijkt dat het NEV-RS voor alle sectoren dezelfde structuur gebruikt om productie en consumptie van alle energiedragers te beschrijven, terwijl PIE in de wijze van beschrijven onderscheidt maakt naar zowel de sectoren (vraagsectoren versus aanbodsectoren) als naar energiedragers (elektriciteit, warmte en overige apart behandeld), als naar de aard van de processen. De weergave van PIE is een sterke abstractie van het energiesysteem, terwijl het NEV-RS meer aansluiting zoekt bij herkenbare processen en stromen.

Tabel 2.1 *Vastlegging van gegevens in NEV-RS en PIE*

Item	NEV-RS	PIE
Nuttige vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof	Nuttige vraag is per jaar vastgelegd als een finale levering aan de FD (final delivery)-sectoren. Er is geen opsplitsing in volume, structuur en besparingseffecten, omdat de vraagontwikkeling via de deelmodellen tot stand komt. Opsplitsing van warmte in meerdere soorten, opsplitsing grondstof naar energiedrager.	Nuttige vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof in het basisjaar wordt afgeleid uit het verbruikssaldo met rendementen finaal naar nuttig; voor de volgende zichtjaren wordt de nuttige vraag afgeleid via volume-, structuur-, klimaat- en besparingseffecten vanuit het basisjaar. Geen verdere opsplitsing.
Omzettingen naar warmte en elektriciteit in vraagsectoren	Voor ieder type omzetting een apart proces, met een rendement, input-output verhouding, gespecificeerde productie of vermogen en bedrijfstijd. Meerdere inputs en outputs per proces mogelijk. Ook omzettingen naar andere energiedragers dan warmte en elektriciteit worden zo vastgelegd.	Samenvatting van alle processen in rendementen nuttig naar finaal en aandelen, alles per energiedrager. Per definitie alleen maar aardgas mogelijk als brandstof voor WKK, waardoor voor overige fossiele brandstoffen geen rendementen en aandelen voor de opwekking van elektriciteit gespecificeerd zijn. Brandstofinzet WKK volledig ondergebracht in opwekking elektriciteit, warmteproductie WKK wordt toegerekend aan de ketels. Geen omzettingen naar andere energiedragers dan warmte en elektriciteit.
Energievoorziening	Voor ieder type omzetting een apart proces, met een rendement, input-output verhouding, gespecificeerde productie of vermogen en bedrijfstijd. Meerdere inputs en outputs per proces mogelijk. Ook omzettingen naar andere energiedragers dan warmte en elektriciteit worden zo vastgelegd.	Opwekking verdeeld over een beperkt aantal opwekkingstypen, met aparte vermogens, bedrijfstijden, rendementen en productie per opwekkingstype. Onderscheid in centrale opwekking en decentrale opwekking via een aandeel in het vermogen per sector. Rendementen van de opwekkingstypen zijn in alle vraagsectoren hetzelfde. Per definitie in WKK alleen maar aardgasinzet. Geen andere omzettingen dan naar warmte of elektriciteit
Productie en consumptie speciale energiedragers	Geen aparte behandeling, beschrijving via processen en final delivery.	Aparte specificatie van levering speciale energiedragers aan sectoren. Opwekking via aparte specificatie van productie rendementen en aandelen per energiedrager die omgezet wordt.

3. OVERDRACHTSMODULE

3.1 Functionaliteit overdrachtsmodule

De overdrachtsmodule voor het omzetten van de NEV-RS-resultaten naar PIE is onderdeel van een uitgebreider systeem, MP-conversie (Monit/PIE-conversie), dat de resultaten van het NEV-RS ook naar invoer voor MONIT (Boonekamp, 1998) en de IEA-balansen omzet, en de volume-, structuur- en besparingseffecten volgens het besparingsprotocol (Boonekamp, 2001) berekent. De bundeling van deze omzettingen in één systeem biedt betere garanties voor het actueel houden van alle onderdelen, onder meer doordat de vier uitvoerformaten deels gebruik maken van identieke tussenresultaten en gegevensbewerkingen. Ook komt de bundeling ten goede aan het onderling consistent houden van de verschillende uitvoerresultaten.

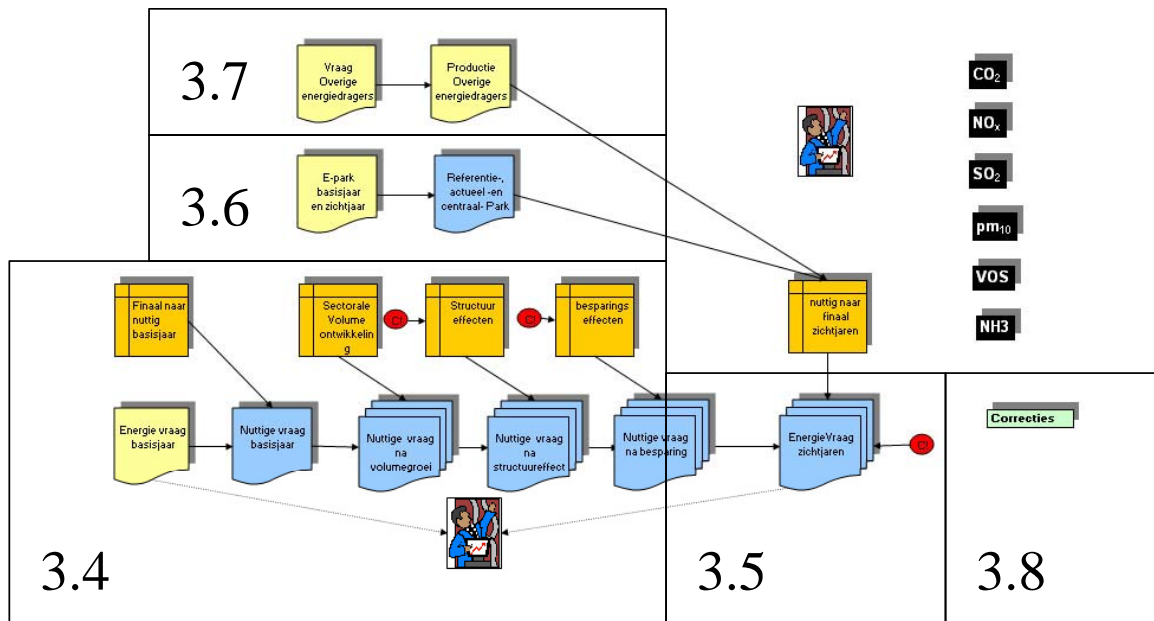
3.2 Overzicht overdracht

De structuur en gegevens in SELPE en PIE zijn duidelijk sterk verschillend. Het aggregatieniveau van zowel sectoren als energiedragers en processen is in PIE veel hoger. Een omzetting van de gegevens vereist dus zowel een vertaling naar een andere manier om gegevens vast te leggen alsook een samenvoeging vanuit de gedetailleerde indeling van het NEV-RS. Ook moeten additionele gegevens in het NEV-RS vastgelegd worden om de ontwikkeling van de nuttige vraag in PIE-termen te kunnen beschrijven.

geeft een kort overzicht van de verschillende vereiste gegevensconversies. De volgende paragrafen beschrijven uitgebreider hoe de gegevensconversies plaatsvinden.

Tabel 3.1 *Overzicht omzetting gegevens door de overdrachtsmodule*

Item PIE	Omzetting
Nuttige vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof	<ul style="list-style-type: none">- Aggregatie van finale leveringen in NEV-RS naar warmte en elektriciteit PIE.- Toevoeging van gegevens aan NEV-RS over ontwikkeling nuttige vraag conform volume, structuur en besparing; omzetting in effecten voor PIE.
Rendementen vraagsectoren	<ul style="list-style-type: none">- Aggregatie processen naar rendementen en aandelen per energiedrager.- Toedeling inzet WKK aan opwekking elektriciteit, onderbrengen warmteproductie WKK bij warmteproductie ketels.- Onderbrengen volledige inzet fossiele brandstoffen in WKK-processen bij aardgas.
Energievoorziening	<ul style="list-style-type: none">- Aggregatie processen en sectoren in NEV-RS naar opwekkingstypen in PIE voor centraal en decentraal.- Omrekenen geaggregeerde vermogens, brandstofinzet en productie naar vermogens, bedrijfstijden en productie per opwekkingstype.- Onderbrengen volledige inzet fossiele brandstoffen in WKK-processen bij inzet aardgas.
Productie en consumptie speciale energiedragers	<ul style="list-style-type: none">- Aggregatie processen en sectoren in NEV-RS naar productie speciale energiedragers naar herkomst (energiedrager).- Specificatie leveringen speciale energiedragers per sector.

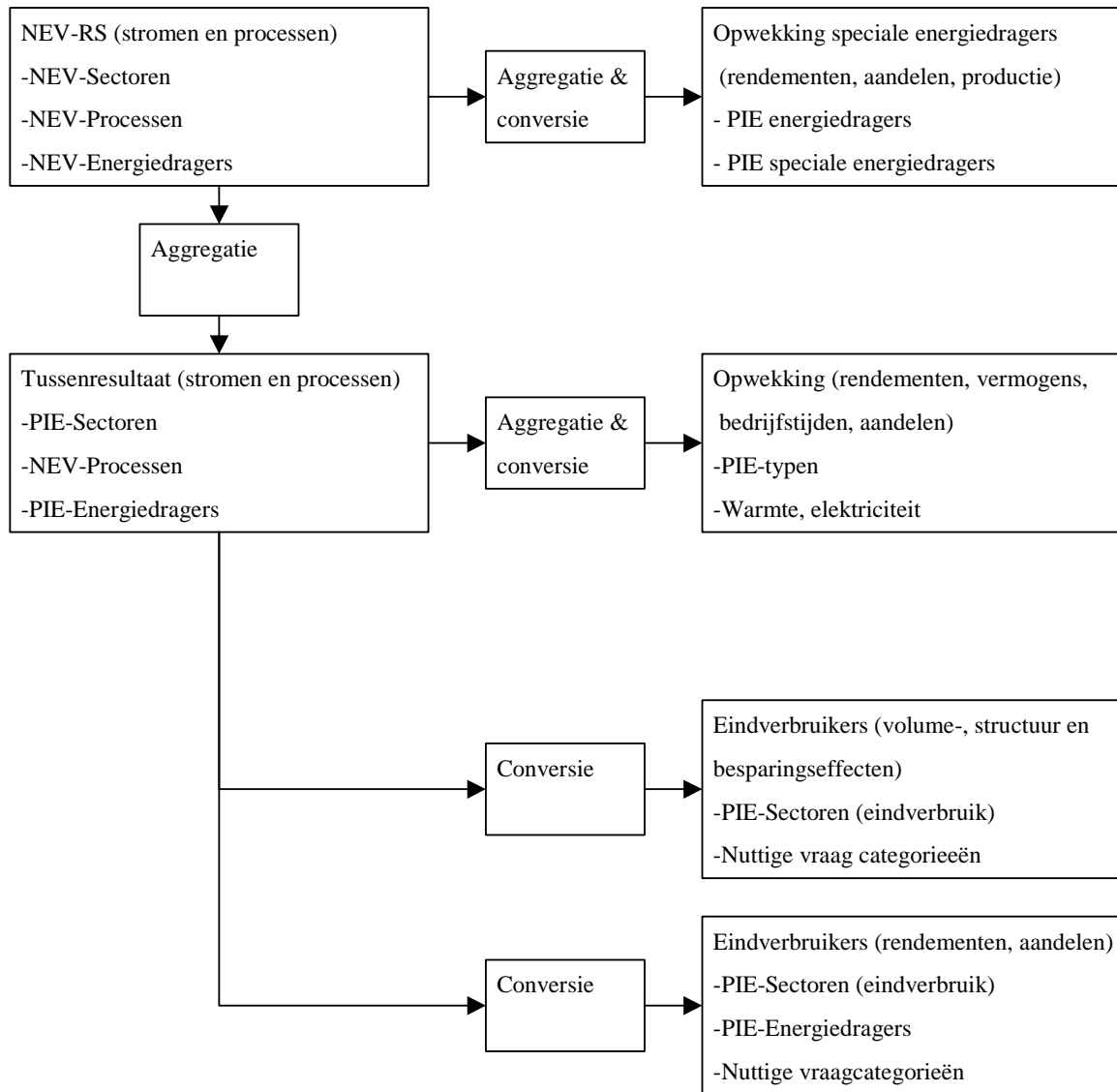


Figuur 3.1 *Overzicht van PIE met de nummers van de paragrafen die de gegevensomzetting voor de verschillende onderdelen beschrijven*

Beschrijving per paragraaf

Figuur 3.1 geeft aan op welke input van PIE de verschillende paragrafen betrekking hebben. Paragraaf 3.3 is niet in de figuur opgenomen, omdat de aggregatie van de NEV-RS indeling naar de PIE-indeling op vrijwel alle onderdelen van PIE betrekking heeft. Paragraaf 3.4 beschrijft de omzetting van de gegevens voor de ontwikkeling van de nuttige vraag, Paragraaf 3.5 beschrijft de berekening van de rendementen waarmee PIE de verbruikssaldi van de eindgebruikersectoren afleidt. Paragraaf 3.6 beschrijft de centrale opwekking van elektriciteit, Paragraaf 3.7 de productie en consumptie van de speciale energiedragers. In 3.8 wordt de overige overdracht van gegevens beschreven; deze omvat onder meer een aantal gegevens dat nodig is voor correcties binnen PIE.

Onderstaand schema geeft weer in welke volgorde de verschillende aggregatie- en omzettingstappen plaatsvinden.



Figuur 3.2 *Schema omzetting NEV-RS naar PIE*

3.3 Aggregatie NEV-RS indeling naar PIE

De eerste stap in de omzetting van NEV-RS resultaten naar bijna alle gegevens voor PIE is de aggregatie van de sectoren en energiedragers in de NEV-RS indeling naar die van de PIE-indeling. Voor het merendeel is de aggregatie relatief eenvoudig. De leveringen van NEV-RS energiedragers tussen de NEV-RS sectoren worden bij elkaar opgeteld tot leveringen van PIE-energiedragers tussen de PIE-sectoren. Tabel C. 1, Tabel C.2 en Tabel C.5 in bijlage C geven aan hoe de sectoren en energiedragers van het NEV-RS onder die van PIE vallen. Aggregatie op het niveau van de stromen tussen sectoren is de standaard manier om vanuit de indeling van het NEV-RS tot de indeling van PIE te komen. Niet alle stromen laten zich echter op deze manier optellen. Sommige processen vallen namelijk in PIE onder een andere sector dan waar ze op basis van hun sector in het NEV-RS onder zouden vallen. Ook moeten een aantal processen helemaal uit het energieverbruik verwijderd worden.

Overheveling processen naar andere sectoren

In het NEV-RS is er een aantal processen dat in de PIE-indeling afwijkend ondergebracht moet worden. Ze vallen in PIE onder een andere sector dan waar hun NEV-RS sector bij ondergebracht wordt (Tabel C.3). Het overdrachtsmodel lost dit op door deze processen apart te behandelen. Het plaatst ze in een andere sector dan op basis van de standaard toedeling zou gebeuren, en de leveringen tussen de sectoren en de verbruikssaldi worden hiervoor gecorrigeerd. Bij deze procesoverheveling wordt nog onderscheid gemaakt tussen processen waarbij het nuttig verbruik niet aan de processen verbonden is en processen waarbij dat wel het geval is.

Voorbeelden procesoverheveling

De joint-venture WKK's en de mobiele werktuigen⁵ zijn de belangrijkste gevallen. In het NEV-RS vallen de joint-venture WKK's onder de sector waaraan ze warmte leveren, terwijl ze in PIE bij centrale opwekking worden ondergebracht. De mobiele werktuigen vallen in NEV onder de sectoren waarin ze gebruikt worden, terwijl ze in PIE onder de transportsector vallen. In het geval van de joint venture WKK's blijft de nuttige vraag naar warmte van de oorspronkelijke sector hetzelfde (de WKK blijft aan dezelfde sector leveren) en wordt de levering van warmte vanuit de sector decentraal naar de oorspronkelijke sector vermeerderd met de productie van warmte door de overgehevelde JV-WKK. Bij de mobiele werktuigen echter wordt ook het nuttig verbruik van warmte dat samenhangt met de mobiele werktuigen⁶ overgeheveld naar de transportsector. In bijlage C staat een overzicht van de toekenning van NEV-sectoren en energiedragers aan de PIE-indeling, aangevuld met de relevante procesoverhevelingen.

Proceseliminatie

Naast de procesoverheveling is er ook nog de proceseliminatie. Een aantal processen is wel beschreven in het modellensysteem, maar wordt in de statistiek niet waargenomen. Omdat het voor veel doeleinden van belang is dat de gegevens van de toekomstverkenningen qua definitie vergelijkbaar zijn met de gegevens van het verleden, verwijdert de aggregatiestap deze processen, en corrigeert het verbruikssaldo voor hun effect. Een voorbeeld zijn de houtkachels in de huishoudens, waarvan het CBS de brandstofinzet niet waarneemt en daarmee ook niet de bijbehorende warmtevraag.

Resultaat aggregatie

Het resultaat van de eerste aggregatiestap is qua structuur vergelijkbaar met de structuur van het NEV-RS, met leveringen tussen PIE-sectoren van PIE-energiedragers en NEV-RS processen die binnen de PIE-sectoren staan opgesteld⁷. De vertaling naar de factoren voor PIE vindt grotendeels plaats op basis van de ontstane structuur. De indeling sluit in dit stadium al geheel aan bij de streefwaardensectoren; de uiteindelijke gegevens voor PIE doen dit dus eveneens.

Aanbodsectoren

Voor de berekening van de gegevens voor de aanbodsectoren moet nog een tweede aggregatiestap plaatsvinden. In PIE is de opwekking van elektriciteit namelijk vastgelegd in de zogenaamde PIE-typen. De processen vanuit het NEV-RS moeten dus nog opgeteld worden tot de opwekkingstypen van PIE. Deze aggregatiestap vindt later plaats in de berekeningen en wordt beschreven in Paragraaf 3.6.

⁵ Mobiele werktuigen omvatten bouwkransen, heftrucks etc.

⁶ De conventie is dat het brandstofverbruik van mobiele werktuigen voortkomt uit een achterliggende warmtevraag.

⁷ In afwijking van de PIE-indeling wordt het aanbod nog wel opgedeeld in meerdere sectoren, maar dit heeft voor de berekeningen geen praktische consequenties. Het aanbod wordt in PIE uiteindelijk immers alleen in een aantal opwekkingstypen onderscheiden, niet in sectoren.

⁷ De nuttige vraagontwikkeling zoals die in het NEV-RS is vastgelegd is niet altijd helemaal zuiver voor de nuttige vraag alleen. De deelmodellen die het energiegebruik en de besparingen berekenen maken daarbij gebruik van gegevens uit de ICARUS-database, een gegevensbestand met besparingsopties.

3.4 Ontwikkeling nuttige vraag

In het NEV-RS is de nuttige vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof vastgelegd via de finale leveringen aan de vraagsectoren⁸. Gegevens over hoe de ontwikkeling van de nuttige vraag verklaard kan worden vanuit volume-, structuur-, klimaat- en besparingseffecten⁹ (VSB-effecten) zijn voor het SELPE-model op zich niet relevant, maar de deelmodellen leggen deze gegevens wel vast in de database van het NEV-RS. Dit is behalve voor PIE ook van belang voor bijvoorbeeld de berekening van de effecten conform het protocol energiebesparing. Voor de overdracht van de gegevens over nuttige vraag naar PIE volstaat daarom de berekening van de nuttige vraag in absolute termen en van de VSB-effecten. Tabel 3.2 laat zien welke gegevens hiervoor vanuit het NEV-RS beschikbaar zijn.

Tabel 3.2 *Brongegevens NEV-RS voor ontwikkeling nuttige vraag*

Data	Indeling
Tijdreeks volumegrootte (toegevoegde waarde/index)	Sector, zichtjaar
Nuttige vraag na volume	Sector, energiedrager, zichtjaar
Nuttige vraag na structuur	Sector, energiedrager, zichtjaar
Nuttige vraag na klimaatverandering	Sector, energiedrager, zichtjaar
Finale leveringen	Sector, energiedrager, zichtjaar

Berekening volume-, structuur-, en besparingseffecten PIE

Na de aggregatie naar het niveau van PIE berekent de overdrachtsmodule per PIE-sector de volume-, structuur-, klimaat- en besparingseffecten. Deze gelden voor een sector, energiedrager, en een combinatie van twee zichtjaren. Doordat de gegevensconversie de effecten voor alle relevante combinaties van zichtjaren vastlegt, krijgt PIE de vrijheid om hieruit een selectie te maken. Binnen PIE bestaat er daardoor de vrijheid om uit de uitvoer van het overdrachtsmodel een selectie uit de zichtjaren te maken.

Tabel 3.3 *Vastlegging in PIE ontwikkeling nuttige vraag*

Data [% p/jaar]	Indeling
Volume-effect	Sector, energiedrager, zichtjaar 1, zichtjaar 2
Structuur-effect	Sector, energiedrager, zichtjaar 1, zichtjaar 2
Klimaat-effect	Sector, energiedrager, zichtjaar 1, zichtjaar 2
Besparingseffect	Sector, energiedrager, zichtjaar 1, zichtjaar 2

3.5 Rendementen en aandelen in de vraagsectoren

Uitgangspunt voor de berekening van de rendementen in de vraagsectoren zijn de geaggregeerde sectoren en energiedragers, met in de sectoren de processen vanuit het NEV-RS. Voor de berekening van de PIE-rendementen en de aandelen per energiedrager worden de processen eerst onderscheiden in ketels (warmte) en WKK-processen (warmte en elektriciteit), de laatste inclusief pure elektriciteitsopwekkingprocessen.

⁸ Met name bij de opties in de industrie is niet altijd na te gaan in hoeverre het zuivere vraagverminderingsopties betreft, of dat er ook rendementverbeteringen van omzettingen in zitten. Waar dit laatste het geval is, zal het besparingseffect zoals dat voor het protocol en PIE berekend wordt in geringe mate vervuild zijn met het effect van conversierendementsverbeteringen.

⁹ Volume-, structuur en besparingseffecten delen de ontwikkelingen op in een volumecomponent (toegevoegde waarde, aantal huishoudens) een structuurcomponent (bijvoorbeeld meer of minder product per euro toegevoegde waarde, een verschil in groeisnelheid tussen energie-intensieve en -extensieve sectoren) en een besparingscomponent (dezelfde activiteit met minder energie).

Productie elektriciteit in de vraagsectoren

Volgens de conventies van PIE wordt de brandstofinzet in WKK uitsluitend toegerekend aan de elektriciteitsproductie. Het rendement voor de omzetting van een energiedrager naar elektriciteit wordt in eerste instantie berekend als de opgetelde productie van elektriciteit uit alle WKK-processen op die energiedrager, gedeeld door de opgetelde inzet van die energiedrager in WKK. Vanwege de PIE-conventie dat WKK alleen aardgas consumeert wordt het rendement voor alle fossiele brandstoffen behalve aardgas op nul gezet, en is het rendement van aardgas naar elektriciteit gelijk aan de productie van elektriciteit WKK gedeeld door de opgetelde inzet van fossiele brandstoffen in WKK. In het geval dat een proces meerdere brandstoffen consumeert, wordt de elektriciteitsproductie naar rato van de brandstofinzet toegerekend aan de energiedragers. Het aandeel van een energiedrager in de elektriciteitsopwekking wordt bepaald door de inzet van een energiedrager (fossiel opgeteld tot aardgas) in WKK te delen door de totale inzet van energiedragers in WKK plus de levering van elektriciteit.

Tabel 3.4 *Brongegevens NEV-RS voor opwekking nuttige vraag*

Data	Indeling
Productie	Sector, proces, energiedrager, zichtjaar
Consumptie	Sector, proces, energiedrager, zichtjaar

Productie warmte in de vraagsectoren

Het rendement voor de omzetting van een energiedrager naar warmte wordt in eerste instantie berekend als de opgetelde productie van warmte uit alle ketels en WKK-processen op die energiedrager, gedeeld door de opgetelde inzet van die energiedrager in ketels¹⁰. Leveringen van elektriciteit en warmte vanuit andere sectoren worden standaard weergegeven met een rendement van 100%¹¹. Het aandeel van een energiedrager in de warmteproductie wordt bepaald door de inzet van een energiedrager in ketels te delen door de totale inzet van energiedragers in ketels plus de levering van warmte.

Energiedragers als grondstof

Voor gebruik van energiedragers als grondstof gelden geen rendementen maar alleen aandelen. Deze worden verkregen door de non-energetische inzet (finale levering) per energiedrager te delen door de totale non-energetische inzet van energiedragers.

Tabel 3.5 *Vastlegging in PIE opwekking nuttige vraag*

Data	Indeling
Rendement nuttig naar finaal warmte	Sector, energiedrager, zichtjaar
Aandeel nuttig naar finaal warmte	Sector, energiedrager, zichtjaar
Rendement nuttig naar finaal elektriciteit	Sector, energiedrager, zichtjaar
Aandeel nuttig naar finaal elektriciteit	Sector, energiedrager, zichtjaar
Nuttige vraag	Sector, nuttige vraag (warmte, elektriciteit, grondstof)

¹⁰ De conversiemodule telt hier ook de inzet van energiedragers in de zogenaamde overige omzettingen bij op. Dit zijn omzettingen die niet primair gericht zijn op de productie van warmte of elektriciteit, maar waarbij wel energiedragers in andere energiedragers worden omgezet. Voorbeelden zijn de cokesoven (kolen naar cokesovengas en cokes), hoogoven (cokes en kolen naar hoogovengas) en diverse processen in de raffinage en organische basischemie. PIE kent deze overige omzettingen niet, maar door de energie-inzet in deze processen te beschouwen als inzet in ketels kan PIE met de resulterende nuttig naar finaal rendementen voor warmte toch dit deel van het verbruikssaldo reconstrueren.

¹¹ Dit zijn eigenlijk rendementen voor elektriciteit uit elektriciteit en warmte uit warmte, dus per definitie 100%.

Compensatie afwijkingen

Doordat in PIE de inzet van fossiele brandstoffen in WKK exclusief voorbehouden is aan aardgas, levert reconstructie van de verbruikssaldi op basis van de rendementen en aandelen in PIE afwijkende waarden. Dit werkt uiteraard ook door in de berekende CO₂-emissies en andere emissies. Om PIE in staat te stellen toch tot een juiste waarde voor de emissies te komen, slaat de overdrachtsmodule ook de werkelijke waarde van het verbruikssaldo op, zoals die uit de NEV-RS gegevens voortkomt. Hiermee leidt PIE een correctiewaarde (mutatie verbruikssaldo) af, waarmee het berekende verbruikssaldo aangepast wordt.

3.6 Centrale energievoorziening

In het NEV-RS is de centrale energievoorziening niet wezenlijk anders vastgelegd dan de opwekking in de sectoren. Alles wordt beschreven via ingaande en uitgaande stromen van processen die binnen sectoren staan opgesteld. Door deze processen onder te verdelen naar de bijbehorende opwekkingstypen kunnen per opwekkingstype de vereiste factoren worden berekend.

Tabel 3.6 *Brongegevens NEV-RS voor centrale opwekking*

Data	Indeling
Productie	Sector, proces, energiedrager, zichtjaar
Consumptie	Sector, proces, energiedrager, zichtjaar
Vermogen	Sector, proces, zichtjaar

Opwekkingstypen in PIE

In PIE is de centrale energievoorziening vastgelegd in de PIE-typen¹² (zie bijlage B). De opwekkingstypen zijn standaard gekoppeld aan de inzet van een bepaalde energiedrager. Voor de verschillende opwekkingstypen zijn vermogen, bedrijfstijd, productie van elektriciteit en warmte, en rendementen voor elektriciteit en warmte vastgelegd. Hiermee kan de inzet van brandstof afgeleid worden. Omdat het voorkomen van de opwekkingstypen niet altijd is voorbehouden aan de centrale energievoorziening, wordt in PIE voor een deel van de opwekkingstypen (alleen WKK) ook per vraagsector vastgelegd welk aandeel een bepaalde eindverbruiksector heeft in het vermogen. Hieruit valt de verdeling over centrale en decentrale opwekking af te leiden. Deze werkwijze betekent wel dat PIE voor WKK in iedere sector rekent met dezelfde bedrijfstijd; dit leidt tot afwijkingen bij de berekening van de productie en de inzet van energiedragers per sector. In werkelijkheid (en in het NEV-RS) verschillen bedrijfstijd en rendementen per sector.

Tabel 3.7 *Gegevens PIE voor centrale opwekking*

Data	Indeling
Vermogen	PIE-type, zichtjaar
Bedrijfstijd	PIE-type, zichtjaar
Productie elektriciteit	PIE-type, zichtjaar
Productie warmte	PIE-type, zichtjaar
Rendement elektriciteit	PIE-type, zichtjaar
Rendement warmte	PIE-type, zichtjaar
Aandeel vermogen	Sector, PIE-type, zichtjaar

¹² Bijvoorbeeld opwekking op aardgas, op kolen, grootschalige WKK, wind, zon-PV, waterkracht etc.

Bij de gegevensconversie worden consumptie, productie en vermogen van de processen vanuit het NEV-RS, zonder onderscheid naar sector, geaggregeerd tot de productie van elektriciteit en warmte, en de consumptie van brandstof per opwekkingstype. Het vermogen wordt daarnaast ook geaggregeerd per sector voor de verschillende opwekkingstypen, om het aandeel centraal en het aandeel per sector in het vermogen af te kunnen leiden¹³. De bedrijfstijd per opwekkingstype wordt verkregen door de productie van elektriciteit in MWh per opwekkingstype te delen door het vermogen. Rendementen elektrisch en thermisch worden afgeleid door de productie van elektriciteit en warmte te delen door de brandstofinzet.

3.7 Productie en consumptie speciale energiedragers

PIE behandelt de zogenaamde speciale energiedragers apart¹⁴. Momenteel bestaan de speciale energiedragers uit ethanol, methanol, waterstof en warmte¹⁵. Deze energiedragers moeten evenals elektriciteit vrijwel altijd uit andere energiedragers geproduceerd worden, en om de hierbij betrokken omzettingen te beschrijven beschikt PIE over aparte rendementen en andere factoren. Voor de speciale energiedrager warmte zijn deze parameters eigenlijk alleen relevant voor zover ze betrekking hebben op warmte die niet door de opwekkingstypen of in de vraagsectoren geproduceerd wordt.

Gebruikte gegevens in NEV-RS

Het NEV-RS behandelt de speciale energiedragers niet op een aparte manier, maar beschrijft productie en consumptie ervan op de standaard manier via processen en leveringen. Doordat de indeling van de speciale energiedragers in PIE gedetailleerder is dan de standaard indeling kunnen de rendementen niet vanuit de PIE-indeling berekend worden. In plaats hiervan worden ze rechtstreeks vanuit het detailniveau van het NEV-RS afgeleid.

Tabel 3.8 *Brongegevens NEV-RS voor speciale energiedragers*

Data	Indeling
Productie	Sector, proces, energiedrager, zichtjaar
Consumptie	Sector, proces, energiedrager, zichtjaar

Tabel 3.9 geeft weer hoe de factoren voor de productie en consumptie van de speciale energiedragers in PIE vastgelegd worden, en op welk aggregatieniveau dit gebeurt.

Tabel 3.9 *Factoren PIE voor speciale energiedragers*

Data	Indeling
Inzet	Energiedrager, speciale energiedrager, zichtjaar
Productie	Energiedrager, speciale energiedrager, zichtjaar
Aandeel	Energiedrager, speciale energiedrager, zichtjaar
Rendement	Energiedrager, speciale energiedrager, zichtjaar
Aandeel	Energiedrager, zichtjaar
Centrale productie	Speciale energiedrager, zichtjaar
Centrale consumptie	Speciale energiedrager, zichtjaar
Centraal rendement	Speciale energiedrager, zichtjaar
Transportrendement	Speciale energiedrager, zichtjaar

¹³ De conversiemodule levert deze verdeling voor alle opwekkingstypen, maar PIE gebruikt hiervan alleen de gegevens voor WKK.

¹⁴ In de huidige versie van PIE is de berekening van de speciale energiedragers nog niet operationeel. De hier beschreven conversie is dan ook nog niet getest. Dit vormt op zich geen probleem, omdat de productie en consumptie van deze speciale energiedragers in de huidige scenario's niet of nauwelijks een rol speelt.

¹⁵ Voor warmte zijn de speciale rendementen alleen relevant voor zover de warmte niet in de vraagsectoren door ketels opgewekt wordt, of centraal of decentraal via de opwekkingstypen. Alleen voor centraal geproduceerde warmte die niet via een van de opwekkingstypen gemaakt wordt zijn de speciale rendementen van belang.

Berekening aandelen en rendementen speciale energiedragers

De totale productie van een speciale energiedrager wordt afgeleid door de productie ervan over alle relevante processen op te tellen. Analoog wordt de inzet van een energiedrager voor de productie van een speciale energiedrager berekend door over de relevante processen de inzet van energiedragers op te tellen. De productie van speciale energiedragers per ingezette energiedrager wordt berekend door over alle relevante processen de productie uit te splitsen naar de ingezette energiedragers. Analoog wordt de inzet van energiedragers per speciale energiedrager berekend. Hieruit kunnen de rendementen en aandelen afgeleid worden. Het transportrendement naar de sectoren wordt berekend door de stromen minus de verliezen op de stromen te delen door de bruto stromen.

3.8 Overige overdracht data

De voorgaande paragrafen beschrijven de overdracht van de gegevens die de functionele kern van PIE vormen. Daarnaast worden ook nog een aantal andere gegevens voor PIE aangeleverd. Dit betreft aanvullende informatie, en informatie waarmee PIE kan corrigeren voor de inherente afwijkingen in de reconstructie van het verbruikssaldo uit de PIE-rendementen.

Tabel 3.10 *Overzicht van de aanvullende gegevens en hun functie:*

Item	Functie
Verbruikssaldo	Controle en correctie voor afwijkingen t.g.v. specifieke PIE-rendementen
Aandeel emissiehandel CO ₂ per sector (energetisch)	Aanvullende informatie voor emissieberekeningen
Aandeel emissiehandel CO ₂ per sector (non-energetisch)	Aanvullende informatie voor emissieberekeningen
Aandeel emissiehandel NO _x per sector	Aanvullende informatie voor emissieberekeningen

Verbruikssaldo

De sectorindeling van het verbruikssaldo is voor de vraagsectoren identiek aan die van PIE, maar voor het aanbod is het verbruikssaldo opgedeeld in meerdere sectoren, in plaats van slechts één. Op deze manier is het beter mogelijk om het verbruikssaldo te vergelijken met de verschillende opwekkingstypen in PIE, die in het NEV-RS in een aantal gevallen geconcentreerd zijn in een of enkele sectoren.

Gegevens emissiehandel CO₂ en NO_x

De overdrachtmodule MP-conversie berekent het aandeel CO₂-emissiehandel per sector door de emissies die onder handel vallen te delen door de totale emissies. De hiervoor benodigde informatie is grotendeels afkomstig uit het betreffende deelmodel, SAVE-productie. Alleen voor industrie en landbouw is het aandeel handel relevant; de overige vraagsectoren vallen niet onder het handelssysteem, terwijl de aanbodsectoren (vrijwel) volledig onder de emissiehandel vallen. Het aandeel emissiehandel wordt standaard berekend over het verbruik van energiedragers exclusief het verbruik van joint-venture WKK's, die in PIE onder de centrale opwekking vallen. Het is uitgesplitst naar energetisch en non-energetisch, omdat per sector kan variëren of non-energetisch verbruik van fossiele brandstoffen wel of niet onder emissiehandel valt. Dit is onder meer afhankelijk van de mate waarin de koolstof in de energiedragers vastgelegd wordt in producten. Het aandeel NO_x-emissiehandel wordt ook gespecificeerd. Aangezien de betreffende deelmodellen hierover (nog) geen informatie aanleveren, wordt dit aandeel handmatig ingevoerd.

4. PIE EN ANDERE GEGEVENSFORMATEN

4.1 Andere gegevens

Naast PIE is er nog een aantal andere standaard formaten waarin gegevens over de ontwikkeling van emissies en energiegebruik vastgelegd en gepresenteerd worden, zowel voor de historie als voor toekomstverkenningen. Dit hoofdstuk beschrijft een aantal parallellen en verschillen tussen PIE en respectievelijk het besparingsprotocol en MONIT.

4.2 Afstemming met besparingsprotocol

Het besparingsprotocol (Boonekamp, 2001) is in onderlinge afstemming tussen CBS, CPB, ECN, RIVM en SenterNovem, op verzoek van de ministeries tot stand gekomen. Het is een standaard waarin gegevens over de ontwikkeling van het energiegebruik worden vastgelegd. Het protocol splitst de ontwikkeling van het energiegebruik evenals PIE op in volume-, structuur- en besparingseffecten (VSB-effecten). Het lijkt dan ook voor de hand liggend om de conventies van het protocol te gebruiken om de VSB-effecten in PIE te definiëren. Dit is echter voor een groot deel niet mogelijk vanwege de functie die de VSB-cijfers in PIE hebben en het aggregatieniveau waarop de VSB-effecten in het protocol worden vastgelegd.

Protocolcijfers in het NEV-RS

Vanuit het NEV-RS worden wel de VSB-cijfers volgens het protocol gegenereerd in een aparte omzettingsmodule. Deze kunnen op onderdelen licht afwijken van de eigenlijke protocolcijfers doordat de ERG's (energierellevante grootheden) die het energiegebruik voor besparing volgens het protocol beschrijven niet altijd beschikbaar zijn vanuit de modellen in het NEV-RS¹⁶.

Principiële verschillen tussen de effecten in PIE en in het besparingsprotocol

De verschillen tussen de VSB-effecten die voor PIE worden aangeleverd en die in het besparingsprotocol komen hier alleen aan de orde voor zover ze terug te voeren zijn op (sector)indelingsverschillen en definitieverschillen. Deze verschillen zijn zodanig dominant dat het geen zin heeft de verschillen te bespreken tussen de gehanteerde fysieke eenheden in het protocol en die in de deelmodellen van het NEV-RS.

VSB in Besparingsprotocol

De VSB-effecten in het protocol zijn een weergave van de onderliggende ontwikkelingen van het primaire energiegebruik. Zowel het verleden (monitoring) als de toekomst (ramingen en verkenning) kunnen in de termen van het protocol beschreven worden, maar het protocol is in de eerste plaats ontworpen om de ontwikkelingen in het verleden op een eenduidige en transparante manier te beschrijven.

¹⁶ Wel wordt er gewerkt aan een verdere harmonisatie van de protocolberekeningen op basis van de resultaten van het NEV-RS met het protocol. Bovendien biedt de huidige berekening van de protocoleffecten de mogelijkheid om per sector correcties door te voeren om de bestaande afwijkingen te compenseren.

Eindverbruiksectoren

Het protocol maakt voor vraagsectoren onderscheid in de besparingseffecten voor de finale vraag en de besparingen door WKK. Alles wordt uitgedrukt in equivalent primair energiegebruik; dit betekent dat de vraag naar energiedragers vanuit een sector vertaald moet worden naar het achterliggende primaire energiegebruik. Hiervoor gebruikt het protocol ophoogfactoren die aangeven hoeveel primaire energie-inzet vereist is voor de verschillende energiedragers in het verbruikssaldo van de vraagsectoren. In de besparing op de finale vraag is zowel de vraagvermindering opgenomen voor warmte en elektriciteit gezamenlijk als voor de verbetering van de conversie voor warmteproductie. De besparing is exclusief WKK, waarvoor in het protocol een apart besparingscijfer gespecificeerd wordt. Het protocol onderscheidt dus geen aparte VSB-effecten voor de vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof. Dit betekent dat het niet mogelijk is om de consumptie per energiedrager af te leiden uit de factoren conform het protocol.

Aanbodsectoren

Voor de aanbodsectoren worden de besparingseffecten apart berekend, eveneens in equivalent primair energiegebruik. De basis voor het primair energiegebruik in de aanbodsectoren is het zogenaamde mutatieverbruik: het totaal aan verliezen en eigen gebruik in de aanbodsectoren.

VSB in PIE

De VSB-effecten in PIE beschrijven de ontwikkeling van de nuttige vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof, zowel voor het verleden als de toekomst. De besparingseffecten in PIE zijn daarmee exclusief de effecten van efficiencyverbetering van omzettingen in de vraagsectoren¹⁷. Op basis van de energiebalans van een basisjaar, de VSB-effecten voor de nuttige vraag en de conversierendementen voor warmte en elektriciteit en de aandelen van de energiedragers in de nuttige vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof kan PIE de energiebalansen voor toekomstige jaren reconstrueren. Aangezien de besparingseffecten voor warmte en elektriciteit, evenals de structureffecten voor warmte, elektriciteit en grondstof onderling fors kunnen verschillen moet PIE deze effecten wel apart specificeren. Een ander verschil is dat PIE het effect van WKK niet als een besparingseffect uitdrukt, maar aparte rendementen specificeert.

Verschillen en overeenkomsten

Op basis van bovenstaande beschrijvingen is duidelijk waarom de effecten zoals die in het protocol worden vastgelegd als zodanig ontoereikend zijn voor PIE. In de eerste plaats heeft PIE aparte structuur- en besparingseffecten nodig voor warmte en elektriciteit en daarbij ook nog aparte structureffecten voor grondstof, terwijl het protocol deze niet apart specificeert, maar onder de noemer van primair energiegebruik samenvat. Ten tweede omvatten de besparingseffecten in het protocol ook de veranderingen in de omzettingsrendementen, terwijl deze in PIE apart gespecificeerd worden. Voor gebruik in PIE zijn de effecten van het protocol te geaggregeerd, bovendien zijn ze vervuild met effecten die in PIE in de aanbodrendementen opgenomen zijn.

¹⁷ Als het inclusief de efficiencyverbeteringen in de omzettingen zou zijn, beschrijven de rendementen niet de ontwikkeling van de warmtevraag, maar van de achterliggende brandstofinzet.

Tabel 4.1 bevat een overzicht van termen die in zowel het protocol als in PIE voorkomen, met een beschrijving van de verschillen in definitie en uitwerking.

Tabel 4.1 *Effecten conform protocol en vastlegging van dezelfde informatie in PIE*

Protocol-effecten	Vastlegging van dezelfde informatie in PIE	Toelichting
Volume-effect finaal (primaair)	Volume-effect (warmte, elektriciteit en grondstof)	In PIE gelijk voor warmte, elektriciteit en grondstof, en daardoor direct vergelijkbaar met het volume-effect conform het protocol.
Structuureffect finaal (primaair)	Structuureffect (warmte, elektriciteit en grondstof)	In PIE niet gelijk voor warmte, elektriciteit en grondstof, en daardoor niet direct vergelijkbaar met het structuureffect conform het protocol; hiervoor is eerst omrekening naar primair nodig.
Besparingseffect finaal (primaair, inclusief verandering rendement opwekking warmte)	Besparingseffect (warmte en elektriciteit, alleen vraagvermindering); Aandelen en rendementen van nuttig naar finaal (opwekking warmte)	In PIE niet gelijk voor warmte, elektriciteit en grondstof, en daardoor niet direct vergelijkbaar met het besparingseffect conform het protocol; hiervoor is eerst omrekening naar primair nodig. In PIE is het besparingseffect in principe puur het effect van vraagvermindering. Rendementsverbeteringen komen tot uitdrukking in de rendementen nuttig naar finaal
Structuureffect conversie (vraagsectoren)	Aandelen en rendementen van nuttig naar finaal	Dit is het effect van brandstofs substitutie. In PIE zit dit grotendeels in de aandelen nuttig naar finaal.
Besparingseffect WKK (vraagsectoren)	Aandelen en rendementen van nuttig naar finaal	In het protocol wordt het besparingseffect van WKK apart gespecificeerd. In PIE zit deze informatie zowel in de rendementen nuttig naar finaal als in de rendementen en de ontwikkeling van het vermogen van de WKK-opwekkingstypen.
Structuureffect conversie (energiebedrijven)	Aandelen per opwekkingstype	In PIE verwerkt in verschuivingen van de aandelen van de opwekkingstypen
Besparingseffect conversie (energiebedrijven)	Rendementen per opwekkingstype	In PIE verwerkt in veranderingen van de rendementen van de opwekkingstypen. Uitsplitsing van centraal en decentraal is wel vereist.

Naast de in de tabel weergegeven verschillen is er ook een verschil in de toerekening van de besparing van WKK. Volgens het protocol wordt de besparing van WKK, inclusief het deel van de joint-ventures, per definitie toegerekend aan de vraagsectoren. Protocolcijfers hebben daarmee per definitie betrekking op een situatie waarin joint-venture WKK aan de vraagsectoren toegekend wordt. In PIE vallen de joint-venture WKK's echter onder de centrale opwekking. Het WKK-vermogen is hierdoor niet te herleiden tot de verschillende vraagsectoren, en toerekening van de besparingseffecten aan die vraagsectoren is niet meer mogelijk.

Voorbeelden

Een aantal voorbeelden kan verduidelijken in hoeverre de factoren in PIE en het protocol in elkaar te vertalen zijn, en wat de beperkingen zijn. Omdat PIE informatie op een gedetailleerder niveau vastlegt, is vertaling van het protocol naar PIE problematischer dan andersom.

PIE naar protocol

Stel dat in PIE het besparingseffect in bijvoorbeeld de huishoudens voor zowel warmte als elektriciteit met 0.1% per jaar verhoogd wordt. Dit zou in het protocol ook een verhoging van het besparingseffect met 0.1% per jaar betekenen, doordat warmte en elektriciteit in de huishoudens verantwoordelijk zijn voor het gehele primair verbruik. Een zelfde verhoging van de besparingseffecten in de chemie zou in het protocol echter tot ongeveer 0.05% verhoging leiden, doordat in de chemie elektriciteit en warmte slechts ongeveer de helft van het primaire energiegebruik voor hun rekening nemen, de rest is grondstof. In het algemeen zijn veranderingen van de volume-, structuur- en besparingseffecten in PIE redelijk eenduidig te vertalen in protocoleffecten.

Protocol naar PIE

Omgekeerd is dit helaas niet het geval. Een verhoging van het besparingseffect in het protocol van 0.1% per jaar in de huishoudens kan in PIE betekenen dat het besparingseffect van zowel warmte als elektriciteit met 0.1% verhoogd wordt, maar ook dat het effect voor warmte wel verhoogd wordt en voor elektriciteit niet, of andersom, dat een van beiden wat meer verhoogd dan de andere, of zelfs dat een van beide stijgt en de andere daalt. De vereiste verhoging van elk van beide hangt daarbij af van het aandeel dat ze in het primaire verbruik hebben.

Onderlinge vertaling

Omdat PIE in meer detail de energieverbruikontwikkelingen vastlegt dan het protocol is een vertaling vanuit het protocol naar PIE niet mogelijk. Wel is het in principe mogelijk om vanuit PIE grotendeels te rapporteren conform de richtlijnen van het protocol, omdat bijna alle benodigde ingrediënten om tot de protocolgegevens te komen in PIE beschikbaar zijn. Hiervoor zou in PIE een aparte vertalingmodule kunnen worden toegevoegd. Er is echter een aantal onderdelen waarvoor PIE niet of niet helemaal de benodigde informatie kan aanleveren. Een hiervan is de opsplitsing van structuur-, en besparingseffect van de conversieprocessen in de vraagsectoren, onder meer door de wijze waarop alle warmteproductie aan ketels wordt toegerekend en doordat WKK en ketels samen in de nuttig naar finaal rendementen en aandelen worden verwerkt. Een ander onderdeel betreft de totale WKK-effecten per vraagsector. Doordat de joint venture WKK's in de aanbodsector zijn ondergebracht, is het besparingseffect van WKK niet per sector op te splitsen. Mogelijk problematisch is verder nog de standaard aanname dat WKK alleen aardgas gebruikt als brandstof. Aanvullende informatie vanuit de protocolcijfers die vanuit het NEV-RS berekend zijn zou hiervoor wellicht uitkomst kunnen bieden.

4.3 Afstemming met MONIT/NEH

Het MONIT-systeem (Boonekamp, 1998) is oorspronkelijk ontwikkeld voor de monitoring en analyse van historische energiegebruikontwikkelingen. Later is ook de mogelijkheid ingebouwd om de resultaten van toekomstverkenningen in het systeem op te slaan en te presenteren. MONIT legt de energiebalansen op basis van de indeling van de NEH (Nederlandse Energie Huishouding) vast in geaggregeerde vorm, zowel voor het verleden als de toekomst. MONIT bevat behalve de onbewerkte gegevens vanuit de statistiek ook het energiegebruik na correctie voor trendbreuken en definitieverschillen in de historische waarneming, en na temperatuurcorrectie. Het beschikt hierdoor over tijdreeksen van het energiegebruik die een veel zuiverder weergave zijn van de effecten van de onderliggende ontwikkelingen t.a.v. economie, demografie en besparingen. Dit maakt MONIT bij uitstek geschikt om de ontwikkelingen in het verleden te laten zien in samenhang met de resultaten van toekomstverkenningen.

De laatste zijn immers per definitie temperatuurgecorrigeerd¹⁸ en vrij van waarnemingstrendbreuken. MONIT biedt verder mogelijkheden voor het analyseren en ontleden van energiegebruikontwikkelingen in het verleden, voor het berekenen van CO₂-emissies, en voor de grafische weergave van historische en toekomstige reeksen.

Vanwege het feit dat MONIT in recente jaren steeds meer de standaard is geworden voor de weergave van ontwikkelingen in het energieverbruik is het van belang in kaart te brengen op welke punten MONIT en PIE overeenkomen en verschillen.

Opzet MONIT

MONIT werkt in tegenstelling tot PIE niet met rendementen, maar alleen met een weergave van absolute energiegebruikcijfers en CO₂-emissies. Alle gegevens in MONIT zijn vastgelegd in PJ of Mton CO₂. De gegevens in MONIT zijn vastgelegd in twee verschillende indelingen (tabellen). Deze verschillen behalve qua indeling ook in de toegepaste temperatuurcorrectie. De C2-tabel is temperatuurgecorrigeerd op basis van het 30-jarig lopend gemiddelde, terwijl de C-tabel gecorrigeerd is op basis van de normaalperiode 1961-1990. De sectorindeling verschilt in de onderbrenging van joint-venture WKK. In de C-tabel staan deze in de vraagsectoren, in C2 bij de decentrale opwekking. PIE komt qua temperatuurcorrectie en de boeking van de joint-venture WKK overeen met de C2-tabel.

Tabel 4.2 geeft weer welke gegevens in MONIT vastgelegd zijn. Met een asterisk is weergegeven dat het betreffende item ook op een of andere manier in PIE weergegeven is, of berekend kan worden.

Tabel 4.2 *Gegevens in MONIT*

Item	Toelichting	PIE
Verbruiksaldo	Sector, energiedrager, jaar	*
Non-energetisch verbruik	Sector, energiedrager, jaar	*
Energetisch verbruik	Sector, energiedrager, jaar	*
Saldo overige omzettingen	Sector, energiedrager, jaar	
CO ₂ -emissie totaal	Sector, jaar	*
CO ₂ -emissie energetisch	Sector, energiedrager, jaar	*
CO ₂ -emissie non-energetisch	Sector, energiedrager, jaar	*
Finaal elektrisch	Sector, jaar	*
Bruto productie elektriciteit	Sector, jaar	
Netto productie elektriciteit	Sector, jaar	*
Winning elektriciteit.	Sector, jaar	*
Aanvoer/aflevering elektriciteit via net	Sector, jaar	*
Warmteproductie met WKK	Sector, jaar	*
Inputs voor WKK	Sector, jaar	*
W.o. stoom	Sector, jaar	
Finaal verbruik warmte	Sector, jaar	*
Saldo overige omzettingen. warmte	Sector, jaar	
Fin. warmteverbruik ECN	Sector, jaar	
Verbruiksaldo warmte	Sector, jaar	*
Primair energieverbruik protocol	Sector, jaar	

¹⁸ Temperatuurgecorrigeerd betekent dat het energiegebruik genormaliseerd is naar het gebruik zoals dat bij de gemiddelde temperatuur zou zijn geweest.

Energiedragers

Bij de indeling van energiedragers zijn de verschillen gering. De speciale energiedragers van PIE worden in MONIT niet onderscheiden, terwijl in MONIT onderscheid gemaakt wordt naar de verschillende overige gassen¹⁹ die in PIE bij kolen en olie ondergebracht worden. Belangrijker echter zijn de, op zich niet zo grote, verschillen in de manier waarop de energiedragers van het NEV-RS ondergebracht worden bij de hoofdcategorieën in PIE en MONIT. Tabel 4.3 geeft de ruwweg overeenkomende categorieën van MONIT en PIE, met de uitzonderingen.

Tabel 4.3 *Energiedragers MONIT en PIE*

MONIT	PIE	Uitzonderingen
Kolen	Kolen	In PIE inclusief hoogovengas en cokesovengas
Olieproducten	Olie	In PIE inclusief raffinaderijgas en chemisch restgas
Aardgas	Aardgas	In PIE inclusief inzet van olie en kolen in WKK
Overige gassen	-	In PIE ondergebracht bij de energiedragers waaruit de overige gassen geproduceerd worden
Uraan/fermentatie gas	Overige	-
-	Duurzaam	In MONIT wordt winning warmte en winning elektriciteit apart gespecificeerd. Winning warmte is duurzaam en overige winning voor zover de opwekking warmte oplevert (zonneboilers) of de opwekking van warmte via elektriciteit verloopt (AVI's). Winning elektriciteit is directe opwekking van elektriciteit uit duurzaam (wind, hydro-PV) of anders.
Warmte	Warmte	In MONIT exclusief, in PIE inclusief winning. MONIT boekt winning van warmte apart.
Elektriciteit	Elektriciteit	
Cokesovengas	-	Overige gassen, in PIE onder kolen
Hoogovengas	-	Overige gassen, in PIE onder kolen
Chemisch restgas	-	Overige gassen, in PIE onder olie
Raffinaderijgas	-	Overige gassen, in PIE onder olie
-	Ethanol	Overige, in MONIT onder uraan/fermentatiegas
-	Methanol	Overige, in MONIT onder uraan/fermentatiegas
-	Waterstof	Overige, in MONIT onder uraan/fermentatiegas

Sectoren

De sectorindelingen van MONIT en PIE komen vrijwel geheel overeen, met uitzondering van de aanbodsectoren en de sector handel, diensten en overheid. Wel komen beide indelingen overeen met de streefwaardenindeling. Zowel in PIE als in MONIT vindt wel verdere uitsplitsing van de streefwaardensectoren plaats.

¹⁹ Cokesovengas, hoogovengas, raffinaderijgas, chemisch restgas

Tabel 4.4 geeft alleen een overzicht van de niet overeenkomende sectoren. PIE ziet de aanbodsectoren eigenlijk niet als een sector, maar beschouwt het aanbod als een verzameling van opwekkingstypen. Een deel van deze opwekkingstypen komen wel geheel of gedeeltelijk overeen met sectoren in MONIT, zoals de vuilverbranding en de sector decentraal.

Tabel 4.4 *Verschillen sectorindeling MONIT en PIE*

MONIT	PIE
Commercieel	Handel en horeca Zakelijke dienstverlening
Non-profit	Non-profit
Centrales	Aanbodsectoren
Decentraal	
Distributie	
Vuilverbranding	
Winning	
Winningsbedrijven	
Cokesfabrieken	Basismetaal

In een aantal sectoren is het gebruik van mobiele werktuigen relevant. Deze vallen in de NEH onder de betreffende sector, maar in PIE onder de transportsector. MONIT geeft alle gegevens voor deze sectoren zowel inclusief als exclusief de mobiele werktuigen weer, waardoor vergelijking met PIE veel eenvoudiger is.

REFERENTIES

- Arkel, W.G. van, P.G.M. Boonekamp: *NEV-rekensysteem: informatiestromen en centrale database; Energieonderzoek Centrum Nederland [ECN]*. ECN-I--93-056 (1993b).
- Arkel, W.G. van, P. Lap, C.H. Volkers: *Informatiesysteem NEV 1990-2015: Systemanalyse en -ontwerp. Energieonderzoek Centrum Nederland [ECN]*. ECN-C--92-011 (1992.)
- Arkel, W.G. van, C.H. Volkers: *NEV-rekensysteem: definitiestudie; Energieonderzoek Centrum Nederland [ECN]*. ECN-I--93-055 (1993a).
- Beeldman, M., H.F. Kaan, J.C. Roemer, P.G.M. Boonekamp: *SAVE-module utiliteitsbouw: de modellering van energieverbruikontwikkelingen*. ECN-I--94-044 (1995).
- Boonekamp, P.G.M. (ECN, Petten (Netherlands)), W. Tinbergen (CBS, Den Haag (Netherlands)), H.H.J. Vreuls (NOVEM, Utrecht (Netherlands)), B. Wesselink (RIVM, Bilthoven (Netherlands)): *Protocol Monitoring Energiebesparing: CPB, ECN, NOVEM en RIVM*. ECN-C--01-129 (December 2001).
- Boonekamp, P.G.M.: *Monitoring energieverbruik 1982-1996: methode, resultaten en perspectieven*. ECN-C--98-046 (December 1998).
- Boonekamp, P.G.M.: *SAVE-module huishoudens: de modellering van energieverbruikontwikkelingen*. ECN-I--94-045 (1995).
- Dril, A.W.N. van, F.M.J.A. Diepstraten, M. Beeldman: *SAVE-module productiebedrijven: de modellering van energieverbruikontwikkelingen*. ECN-I--94-043 (1995).
- Gijsen, A., R.A. van den Wijngaart, B.W. Daniëls: *PIE-EXCEL versie 1.0, Algemene beschrijving van het Platform voor Integrale Energie- en emissieverkenningen (PIE)*. (2004, in voorbereiding).
- Jeeninga, H., C.H. Volkers: *Ontwikkeling van SAWEC: Een Simulatie en Analyse model voor verklaring en voorspelling van het Woninggebonden Energieverbruik en CO₂-emissie*. ECN-C--03-067 (July 2003).
- Kok, I.C., P. Kroon: *Raffinagemodel SERUM in hoofdlijnen. Toets en illustratie van de werking*. ECN-C--96-066 (Maart 1997).
- Oostvoorn, F. van; W.G. van Arkel, A.V.M. de Lange: *De modellering in GAMS van het model SELPE*. ESC-39 (1986).
- Rijkers, F.A.M. (ECN, Petten (Netherlands)), F.H.A. Janszen, M. Kaag (Erasmus Universiteit, Rotterdam (Netherlands)), J.J. Battjes: *POWERS: simulatie van prijsvorming en investeringsbeslissingen in een geliberaliseerde Nederlandse elektriciteitsmarkt*. ECN-C--01-033 (February 2001).

BIJLAGE A VERKLARING TERMEN

Finale leveringen	Vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof in het NEV-RS, vastgelegd als een levering naar een finale vraagsector. Analoog aan de nuttige vraag in PIE.
Joint-venture WKK	Warmtekrachtinstallaties waarvan het beheer is ondergebracht bij een joint-venture van een energiebedrijf en het bedrijf waar de installatie fysiek aanwezig is. In PIE worden de joint-venture WKK's ondergebracht bij de aanbodsectoren.
Mobiele werktuigen	Vrijdbaar materieel zoals tractors, heftrucks, bouwkransen, havenkransen etc. In PIE ondergebracht bij de sector verkeer en niet in de sector waar het materieel gebruikt wordt.
Nuttige vraag	Vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof in PIE, vastgelegd via uitgangswaarden in een basisjaar en percentuele volume-, structuur- en besparingseffecten om de ontwikkeling te beschrijven. Analoog aan de finale leveringen in het NEV-RS.
Overige gassen	Verzamelnaam voor een aantal brandbare gassen die vrijkomen bij de overige omzettingen. Vanuit kolen komt bij bepaalde processen cokesovengas en hoogovengas vrij, vanuit olie raffinaderijgas en chemisch restgas.
Overige omzettingen	Begrip uit de statistiek waarmee de omzetting van energiedragers in andere energiedragers aangeduid wordt anders dan de productie van warmte en elektriciteit. Binnen PIE niet apart beschreven waardoor afwijkingen in het verbruikssaldo kunnen ontstaan.
PIE-typen	Categorie in PIE waarmee verschillende manieren om elektriciteit te maken aangeduid worden. Voorbeelden zijn aardgas, kolen, olie, zon, wind, biomassa, warmtekracht ev., groot, warmtekracht ev., klein.
Speciale energiedragers	Bijzondere energiedragers in PIE die vrijwel alleen uit andere energiedragers gemaakt kunnen worden, en dus niet kunnen worden gewonnen. Momenteel onderscheiden: ethanol, methanol, waterstof.
Streefwaarden indeling	Sectorindeling gehanteerd bij het vaststellen van streefwaarden voor de emissie van CO ₂ in 2010. Hiermee is vastgelegd hoe de Kyoto-doelstelling verdeeld wordt over de verschillende sectoren. De indelingen van PIE en de C2-tabel in MONIT sluiten aan bij de streefwaardenindeling.
Verbruikssaldo	Saldo van leveringen van energiedragers naar en vanuit een sector.

BIJLAGE B INDELING PIE

Deze bijlage biedt een overzicht van de indeling van PIE naar sectoren, energiedragers en opwekkingstypen.

Sectoren

PIE onderscheidt alleen de vraagsectoren, en rekent de raffinaderijen daar ook toe. Alles wat zich primair bezighoudt met de opwekking van elektriciteit en eventueel warmte valt onder de aanbodkant, waarbinnen PIE niet verder differentieert naar sector, maar wel naar opwekkingstypen.

Tabel B.1 *Hoofd- en subsectoren in PIE*

Hoofdsectoren	Subsectoren	Streefwaardesectoren ²⁰
Diensten	Handel & Horeca	Gebouwde omgeving
Diensten	Non-profit	Gebouwde omgeving
Diensten	Zakelijke dienstverlening	Gebouwde omgeving
Huishoudens	Huishoudens	Gebouwde omgeving
Industrie	Bouwmaterialen	Industrie en Energie
Industrie	Chemie	Industrie en Energie
Industrie	Overige_industrie	Industrie en Energie
Industrie	Overige_metaal	Industrie en Energie
Industrie	Papier	Industrie en Energie
Industrie	Raffinaderijen	Industrie en Energie
Industrie	V&G (Voeding en genotmiddelen)	Industrie en Energie
Industrie	Basismetaal	Industrie en Energie
Industrie	Bouw	Industrie en Energie
Landbouw	L&T (Land- en tuinbouw)	Landbouw
Transport	MWT_Bouw	Transport
Transport	MWT_Handel & Horeca	Transport
Transport	MWT_L&T	Transport
Transport	Transport	Transport

Opwekkingstypen

Aan de aanbodkant onderscheidt PIE een aantal opwekkingstypen, die de centrale opwekking van elektriciteit en eventueel warmte voor hun rekening nemen. Voor de warmtekracht eindverbruikers, zowel groot als klein, wordt tevens gespecificeerd welk deel van de capaciteit bij de eindverbruikers opgesteld staat i.p.v. centraal. Per opwekkingstype is een brandstof gespecificeerd; PIE verwaarloost de input van andere brandstoffen dan aardgas bij de WKK.

²⁰ Indeling in sectoren waarvoor in 2010 CO₂-emissiestreefwaarden zijn gedefinieerd. De aanbodkant in PIE valt in zijn geheel onder de streefwaardesector Industrie en Energie. Op basis van PIE is het dus mogelijk de emissies per streefwaardesector te specificeren.

Tabel B.2 *Opwekkingstypes, bijbehorende brandstof en plaatsing in vraagsectoren*

Opwekkingstype	Energiedrager input	Ook in vraagsectoren	Toelichting
Aardgas	Aardgas	nee	Centrales op aardgas
Kolen	Kolen	nee	Centrales op kolen
Kern	Overig	Nee	Centrales op kernenergie
Olie	Olie	Nee	Centrales op olie
Warmtekracht wd	Aardgas	Nee	Warmtekracht warmtedistributie
Warmtekracht ev, groot	Aardgas	Ja	Warmtekracht eindgebruikers, grootschalig
Warmtekracht ev, klein	Aardgas	Ja	Warmtekracht eindgebruikers, kleinschalig
Wind	Duurzaam	Nee	Windenergie
Zon	Duurzaam	Nee	Zon-fotovoltaïsch
AVI	Overig	Nee	Afvalverbrandingsinstallaties
Biomassa	Duurzaam	Nee	Biomassacentrales
Overig	Overig	Nee	Overige
Import	-	Nee	Import

Energiedragers

PIE onderscheidt een beperkt aantal brandstoffen bij de vraagsectoren. Aan de aanbodkant is het in principe mogelijk om op basis van de opwekkingstypen een gedetailleerde opdeling naar brandstof te maken.

Tabel B.3 *Energiedragers in PIE*

Energiedrager	
Kolen	Inclusief hoogovengas, cokesovengas
Olie	Inclusief raffinaderijgas, chemisch restgas
Aardgas	
Elektriciteit	
Duurzaam	Biomassa, zon, wind, geothermisch
Warmte	
Overig	Ethanol*, methanol*, waterstof*, uranium

* Rendementen en productie apart vastgelegd in PIE

BIJLAGE C AGGREGATIE NEV-RS NAAR PIE

Deze bijlage beschrijft de aggregatie van de sectoren, energiedragers en processen in het NEV-RS tot de indeling van PIE

Sectoren

Vraagsectoren hebben een speciale onderverdeling naar het omzettingsdeel (BAG) en het nuttige vraag deel (FDBAG), waarin FD staat voor *final delivery*. De leveringen aan de FD-sectoren vormen de vraag naar warmte, elektriciteit en grondstof. De export en de bunkers bestaan alleen uit drie FD-sectoren. Dit betekent dat deze sectoren geen omzettingen kennen, maar alleen een vraag. De sector BRON is de representatie van alles wat het Nederlandse energiesysteem binnen komt via winning of import. Of de leveringen vanuit BRON onder winning of import vallen hangt af van de sector waaraan geleverd wordt. Tabel C. 1 en Tabel C.2 geven een sectorbeschrijving, met SBI-indeling, het betreffende model in het NEV-RS en de toedeling aan MONIT en PIE. Voor de vraagsectoren staat de FD-sector niet apart aangegeven.

Tabel C. 1 *Beschrijving vraagsectoren en toerekening aan PIE en MONIT*

Sector	Beschrijving	SBI	Model/herkomst	MONIT-sector	PIE-sector
IFO	Voeding	15-16	SAVE-Industrie	Voeding	Voeding
ITE	Textiel	17-19	SAVE-Industrie	Overige industrie	Overige industrie
IPA	Papier	21-22	SAVE-Industrie	Papier	Papier
IFE	Kunstmest	24.15	SAVE-Industrie	Chemie	Chemie
IPE, ICG	Organische basischemie	24.141-24.142	SAVE-Industrie	Chemie	Chemie
IAN, ICG	Anorganische chemie	24.13	SAVE-Industrie	Chemie	Chemie
ICH	Overige basischemie	24.11, 24.12, 24.16, 24.17, 24.7	SAVE-Industrie	Chemie	Chemie
ICP	Chemische producten	24.2-24.6	SAVE-Industrie	Chemie	Chemie
IBM	Bouwmaterialen	26	SAVE-Industrie	Bouwmaterialen	Bouwmaterialen
IIS, IBL	Basismetaal ijzer en staal	27.1-27.3 (ged.), 27.51-27.52	SAVE-Industrie	Basismetaal	Basismetaal
INF	Basismetaal non-ferro	27.4, 27.53-27.54	SAVE-Industrie	Basismetaal	Basismetaal
IOM	Metaalproducten	28-32, 34-36	SAVE-Industrie	Overige metaal	Overige metaal
IOI	Overige industrie	20, 25, 33, 37	SAVE-Industrie	Overige industrie	Overige industrie
BAG	Landbouw	01-02	SAVE-Industrie	Landbouw	Landbouw
BCS	Bouw	45	SAVE-Industrie	Bouw	Bouw
BHT	Handel en Horeca	50-55	SAVE-Utiliteit	Commercieel	Handel en Horeca
BOA	Overige zakelijke dienstverlening	60-74	SAVE-Utiliteit	Commercieel	Zakelijke dienstverlening
PGO	Overheid en onderwijs	75-80	SAVE-Utiliteit	Non-profit	Non-profit
PNP	Overige Non-profit	85-99	SAVE-Utiliteit	Non-profit	Non-profit
PHH	Huishoudens	-	SAWEC	Huishoudens	Huishoudens
TRP	Personenwagens	-	Transport (RIVM)	Transport	Transport
TRR	Overig wegvervoer	-	Transport (RIVM)	Transport	Transport
TRO	Overig vervoer	-	Transport (RIVM)	Transport	Transport

Nuttige vraag

De nuttige vraag in PIE komt gewoonlijk overeen met de levering van de sector in het NEV-RS naar de bijbehorende FD-sector (bijvoorbeeld STEAM van IFO naar FDIFO). In een aantal gevallen wordt daar de consumptie van warmte of elektriciteit door bepaalde processen bij opgeteld. De raffinage valt in het NEV-RS onder de conversiesectoren en heeft geen bijbehorende FD-Sector. PIE behandelt het als een vraagsector en heeft daarom een specificatie van de nuttige vraag naar warmte en elektriciteit nodig. De overdrachtsmodule leidt in dit geval de nuttige vraag geheel af van de consumptie van warmte en elektriciteit door de processen in de raffinage.

Tabel C. 2 *Conversiesectoren*

Sector	Beschrijving	SBI	Model/herkomst	MONIT-sector	PIE-sector
OCV, OUT	Raffinaderijen	23.2+23.3	SERUM	Raffinaderijen	Raffinaderijen
OPR	Oliewinning	11	SERUM	Winningsbedrijven	
ODI	Oliedistributie	5151		Distributie	
CCV	Cokesfabriek	23.1+27 (ged.)	SAVE-Industrie	Cokesfabrieken	Basismetaleel
CST	Kolenopslag	5151		Distributie	
CTR	Kolentransport	5151		Distributie	
ECV	Fossiele en nucleaire elektriciteitsproductie	40	Powers	Centrales	Aanbod
EPR	Duurzame elektriciteitsproductie	40	Powers	Distributie	Aanbod
EPH	WKK-productie	40	Powers	Centrales/distributie	Aanbod
EHP	Vuilverbranding + WKK	9000.3	Powers	Vuilverbranding	Aanbod
EIM	Import elektriciteit	-	Powers	Import	Import
ETR, EDI	Elektriciteitstransport	40		Distributie	Aanbod
EHD	Warmtetransport bij elektriciteitsproductie	40	Powers	Distributie	Aanbod
ESR, EST	Opslag van elektriciteit	40		Distributie	Aanbod
GIM	LNG-import + omzetting naar aardgas	11		Winningsbedrijven	
GHP	Waterstofproductie				Speciale energiedragers
GMP	Methanolproductie				Speciale energiedragers
GPR	Gaswinning	11		Winningsbedrijven	
GDI	Gasdistributie	40		Distributie	
GTR	Gastransport met expansie	40		Distributie	
GCV	Industriële kolenvergassing	40			
GDX	VEGIN kolenvergassing	40			
GTX	Gasunie kolenvergassing	40			
GUG	Ondergrondse kolenvergassing	40			
HCV	Warmteproductie	40		Distributie	Speciale energiedragers
HDI	Warmtedistributie + el. warmtepomp	40		Distributie	Speciale energiedragers
HPR	Aardwarmte	40		Distributie	Speciale energiedragers

Uitzonderingen op procesniveau

Niet van alle sectoren in PIE kunnen de gegevens rechtstreeks worden afgeleid door de betreffende sectoren uit het NEV-RS bij elkaar op te tellen. In een aantal gevallen vallen processen in PIE onder een andere sector dan die waarin ze op basis van de sectoraggregatie zouden worden toegedeeld. Deze processen worden bij de berekening van de gegevens voor PIE overgeheveld van de sector waarin ze op basis van de sectortoerekening zouden terechtkomen naar de sector waarin ze binnen PIE thuishoren. Het verbruikssaldo van zowel de sector van herkomst als de sector van bestemming wordt hierbij aangepast. Bij deze aanpassing maakt de overheveling onderscheid tussen (1) situaties waarin het nuttig verbruik dat bij een proces hoort meeverhuist, en (2) situaties waarin het nuttig verbruik waarin door het proces voorzien wordt bij de sector van herkomst blijft. Een voorbeeld van het eerste zijn de mobiele werktuigen in de landbouw, bouw en diensten, die in het NEV-RS bij de betreffende sectoren horen, maar in PIE onder de transportsector vallen. Een voorbeeld van de processen waarbij het nuttig verbruik bij de oorspronkelijke sector blijft zijn de joint-venture-WKK's, die in het NEV-RS bij de eindgebruikersectoren horen, en bij PIE onder het aanbod vallen. De vraag naar warmte en elektriciteit waarin ze voorzien blijft horen bij de sector waar ze staan opgesteld. Tabel C.3 geeft een overzicht van de afwijkende toedeling van processen. De joint-ventures zijn niet verder uitgesplitst naar soort en sector; voor alle joint venture WKK's geldt dat ze van de vraagsectoren naar de aanbodsector verhuizen, en dat hun warmteproductie als warmte levering meegeteld wordt in de berekening van de nuttig naar finaal rendementen en aandelen.

Tabel C. 3 *Afwijkende toedeling van processen*

Proces	Herkomst	Bestemming	Inclusief nuttig verbruik
Joint-venture WKK (vnl. industrie en raffinaderijen)	Vraagsectoren industrie, raffinage	Aanbod	Nee
WKK in energiebedrijf-beheer (landbouw)	Landbouw	Aanbod	Nee
TRO-VEO-OH	Transport	Export	Ja
BCS-MEQ-OM	Bouw	MWT_Bouw	Ja
BCS-MEQ-OP	Bouw	MWT_Bouw	Ja
BHT-MEQ-OP	Handel en horeca	MWT_Handel & Horeca	Ja
BHT-MEQ-OM	Handel en horeca	MWT_Handel & Horeca	Ja
BAG-MEQ-OM	Land en tuinbouw	MWT_L&T	Ja

De overheveling heeft met name consequenties voor het verbruikssaldo per sector. Processen in een vraagsector worden immers vastgelegd als de nuttig naar finaal rendementen en aandelen per energiedrager waarmee PIE de verbruikssaldi afleidt.

Tabel C. 4 *Proceseliminaties*

Proces	Sector	Eliminatie	Correctie winning warmte
PHH-SHK-WD	Huishoudens	Ja	Ja

Via de proceseliminaties worden processen verwijderd uit het verbruikssaldo van een sector zonder dat ze aan een andere sector worden toebedeeld. Proceseliminaties vinden plaats om de modelresultaten te kunnen presenteren in een vorm die consistent is met de manier waarop het CBS voor het verleden het energiegebruik waarneemt. Tabel C.4 geeft een overzicht van de geëlimineerde processen.

Energiedragers

Binnen de hoofdgroepen energiedragers (aardgas olie, etc.) onderscheidt het NEV-RS in veel gevallen diverse subgroepen die verschillen naar herkomst, of eigenschappen. In een aantal gevallen is het onderscheid puur gebaseerd op overwegingen van modelleerbaarheid. De tabel geeft een overzicht van energiedragers met toelichting en een specificatie van de toedeling aan de energiedragers van MONIT en PIE. Tussen haken staat de code die gebruikt wordt als proces-extensie om aan te geven welke energiedrager het betreffende proces consumeert.

Tabel C. 5 Codes voor energiedragers met toelichting, onderbrenging in MONIT en PIE

Energiedrager-code	Toelichting	MONIT	PIE
COAL (CL)	Steenkool en bruinkool, Overige steenkoolderivaten	Kolen	Kolen
COKES (CK)	Steenkoolcokes	Kolen	Kolen
COK-COA (CO)	Steenkool en bruinkool	Kolen	Kolen
GAS-COK (GC)	Cokesovengas	Overige gassen	Kolen
GAS-BLA (GB)	Hoogovengas	Overige gassen	Kolen
OIL-CRU (OC)	Ruwe aardolie, Aardgascondensaat, Overige aardoliegrondstoffen	Olie	Olie
OIL-SEA (OF)	Offshore gewonnen aardolie	Olie	Olie
OIL-ONS (OO)	Onshore gewonnen aardolie	Olie	Olie
GAS-REF (GR)	Raffinaderijgas	Overige gassen	Olie
GAS-IND (GI)	Chemisch restgas	Overige gassen	Olie
OIL-LPG (OG)	LPG, propaan, butaan	Olie	Olie
OIL-LIG (OL)	Nafta's, Aardoliearomaten, Overige lichte oliën, Petroleum	Olie	Olie
OIL-PET (OP)	Vliegtuigbenzine, Jet-fuel benzinebasis, Jet-fuel petroleumbasis, Motorbenzine	Olie	Olie
OIL-MED (OM)	Gas-, diesel-, stookolie <15 cSt	Olie	Olie
OIL-HEA (OH)	Zware stookolie >15 cSt	Olie	Olie
OIL-NEC	Smeeroliën en vetten, Bitumen, Overige aardolieproducten	Olie	Olie
OIL-LSU (OS)		Olie	Olie
GAS-PET (GP)		Overige gassen	Olie
GAS-LNG (GL)	LNG	Aardgas	Aardgas
GAS-NAT (GN)	Aardgas	Aardgas	Aardgas
GAS-GRO (GG)	In Groningen gewonnen aardgas	Aardgas	Aardgas
GAS-SEA (GF)	Offshore gewonnen aardgas	Aardgas	Aardgas
GAS-ONS (GO)	Onshore gewonnen aardgas	Aardgas	Aardgas
GAS-FOR (GF)	Geïmporteerde aardgas voor centrales	Aardgas	Aardgas
ELECTR (EL)	Elektriciteit	Elektriciteit	Elektriciteit
ELEC-FOC	Import elektriciteit uit kolen	Elektriciteit	Elektriciteit
ELEC-FOU	Import elektriciteit van kernenergie	Elektriciteit	Elektriciteit
ELEC-HYD	Import van duurzame elektriciteit	Elektriciteit	Elektriciteit
ELEC-STR	Opslag van elektriciteit	Elektriciteit	Elektriciteit
HEAT	Proceswarmte	Warmte	Warmte
FOOD-HEAT	Warmte om te koken	Warmte	Warmte
WAT-HEAT	Warm water	Warmte	Warmte
STEAM	Stoom en/of warm water	Warmte	Warmte

+ vervolg

Energiedrager-code	Toelichting	MONIT	PIE
PERFORM	Vervoersprestatie	Warmte/Elektrisch	Warmte/ Elektrisch
WASTE-HT (WH)	Winning van warmte (afval warmte)	Warmte	Warmte
WASTE-BIO (W?)	Biogas etc.	Warmte	Warmte
WASTE-INC (WI)	Afval	Warmte	Warmte
FUEL (FU)	Dummy-input voor warmte-aftap bij elektriciteitscentrales	-	-
GAS-ETH (GE)	Ethanol	Uraan & fermentatiegas	Overig/ Ethanol
GAS-HYG (GH)	Waterstof	Uraan & fermentatiegas	Overig/ Ethanol
GAS-MET (GM)	Methanol	Uraan & fermentatiegas	Overig/ Ethanol
GAS-TRA (GT)	Dummy gasstroom	-	-
URANIUM (UR)	Uranium	Uraan & fermentatiegas	Overig
REN-GEO (RG)	Winning van aardwarmte	Warmte	Duurzaam
REN-WND (RW)	Winning van elektriciteit uit wind	Warmte	Duurzaam
REN-HYD (RH)	Winning van elektriciteit uit water	Warmte	Duurzaam
REN-HET	Winning van warmte bij warmtepompen	Warmte	Duurzaam
REN-SUN (RS)	Winning van warmte uit zonneboilers en winning van elektriciteit bij PV	Warmte	Duurzaam

Processen

Het NEV-RS legt processen vast in codes van meestal 10 karakters, in drie delen van 3, 3, en 2 karakters gescheiden door een koppelteken (bijvoorbeeld IPE-CTE-GN). Het eerste deel verwijst naar de sector, het tweede deel naar het processtype en de extensie meestal naar de ingezette energiedrager. Het eerste deel is gewoonlijk gelijk aan de code van de betreffende sector, maar het NEV-RS wijkt hier van af bij WKK in joint-venture beheer (industrie) of energiebedrijfbeheer (landbouw), waarbij in de sectorcode het eerste karakter vervangen is door een J (JPE-CTE-GN). Onderstaande tabellen geven de codes voor de processtypes en voor de energiedragers en het voorkomen van processen in de sectoren van het NEV-RS.

Voor het beschrijven van de aggregatie van het NEV-RS naar PIE is het niet nodig een uitputtende opsomming van alle processen te geven. Een specifieke beschrijving van de toedeling is alleen zinvol voor de processen die ondergebracht worden bij de opwekkingstypen in PIE.

Tabel C. 6 *Procestypen NEV-RS met bijbehorend opwekkingstype PIE en toelichting.*

Procestype NEV-RS	Opwekkingstype PIE	Toelichting
STV-GN	Aardgas	GV-STEAG + CO ₂ -opslag
FUC-CL, FUC-GH, FUC-GN	Aardgas	Brandstofcellen
STG-GN	Aardgas	STEAG
SCO-GN	Aardgas	Combi-oud
STN-GN	Aardgas	STEAG (kolenkosten)
PGT-GN	Aardgas	Gasturbine
OGA-GB, OGA-GN, OGA-FU, OGA-OS	Aardgas	Olie/gas
CTE-WA, CTE-WD, CTE-WG, CTE-WM, CTE-WR, CTE-WS	Biomassa	TE-duurzaam
BET-WD	Biomassa	Biomassa bijstook
BAF-WD	Biomassa	Biomassa grootschalig
BIM-WD	Biomassa	Biomassa kleinschalig
COW-WD	Biomassa	Biomassa meestook
INC-WI	Avi	Vuilverbranding
NUC-UR, NUS-UR	Kern	Kern
ELC-CL, ELC-EL, ELC-RH, ELC-UR	Import	Import
COG-CL	Kolen	KV-STEAG
COV-CL	Kolen	KV-STEAG + CO ₂ -opslag
CO1-CL, CO1-GN, CO1-FU, CO1-OH, COC-CL	Kolen	Poederkolen
OIG-OH	Olie	OV-STEAG
OIV-OH	Olie	OV-STEAG + CO ₂ -opslag
GEX-GN	Overig	Gasexpansie
HYD-RH	Overig	Waterkracht
COS-CL	Warmtekracht wd	KV-STEAG SV
CSC-GN	Warmtekracht wd	SV-STEAG + CO ₂ -opslag
CSE-GN	Warmtekracht wd	Warmteplan SEP - SV
EWI-RW	Wind	Wind
WI1-RW	Wind	Wind-land
WI4-RW	Wind	Wind-zee
CBP-GN	Warmtekracht ev, groot	HD/TD-aardgas
CBP-CK, CBP-CL, CBP-GB, CBP-GC	Warmtekracht ev, groot	HD/TD-kolen
CBP-GI, CBP-GR, CBP-OG, CBP-OH, CBP-OL, CBP-OM, CBP-OS	Warmtekracht ev, groot	HD/TD-olie
CGF-GB, CGF-GC, CGF-GI, CGF-GN, CGF-GR	Warmtekracht ev, groot	GT-fornuis
CGT-GN	Warmtekracht ev, groot	GTAK-aardgas
CGT-GI, CGT-GR	Warmtekracht ev, groot	GTAK-olie
CGT-GB, CGT-GC	Warmtekracht ev, groot	GTAK-kolen
CMP-GN	Warmtekracht ev, groot	Campagnebedrijven
CFH-GB, CFH-GC, CFH-GI, CFH-GN, CFH-GR	Warmtekracht ev, groot	Brandstofcel proces-warmte
CSC-GI, CSC-GR, CSG-GI, CSG-GR	Warmtekracht ev, groot	STEAG-olie
CSC-GB, CSC-GC, CSG-GB, CSG-GC	Warmtekracht ev, groot	STEAG-kolen
CFS-GB, CFS-GC, CFS-GI, CFS-GN, CFS-GR	Warmtekracht ev, groot	Grote brandstofcel stoom
CSG-GN	Warmtekracht ev, groot	Joint-ventures WKK
CTE-GN	Warmtekracht ev, klein	TE-aardgas

+ vervolg

Procestype NEV-RS	Opwekkingstype PIE	Toelichting
CGS-GB, CGS-GC, CGS-GI, CGS-GN, CGS-GR	Warmtekracht ev, klein	TE-kleine gasturbines
CTE-GB, CTE-GC	Warmtekracht ev, klein	TE-kolen
CTE-GI, CTE-GR, CTE-OG, CTE-OH, CTE-OL, CTE-OM	Warmtekracht ev, klein	TE-olie
CSI-GB, CSI-GN	Warmtekracht ev, groot	Warmteplan SEP - Ind
CFT-GB, CFT-GC, CFT-GI, CFT-GN, CFT-GR	Warmtekracht ev, klein	Kleine brandstofcel stoom
SOC-RS	Zon	Zonnecellen
ESC-RS	Zon	Zonnecel particulier
GT:	Gasturbine	
GTAK:	Gasturbine met afgassenketel	
HD/TD:	Stoomturbine	
TE (Total Energy):	Kleinschalige WKK	

Tabel C. 7 *Procestypen NEV-RS met toelichting, het kunnen voorkomen als joint-venture of in energiebedrijfbeheer en het kunnen voorkomen in NEV-RS sectoren*

Procestype	Toelichting	JV	NEV-Sectoren
STV-GN	GV-STEG + CO ₂ -opslag		ECV
FUC-CL	Brandstofcellen		ECV
FUC-GH	Brandstofcellen		ECV
FUC-GN	Brandstofcellen		ECV
STG-GN	STEG		ECV
SCO-GN	Combi-oud		ECV
STN-GN	STEG (kolenkosten)		ECV
PGT-GN	Gasturbine		ECV
OGA-GB	Olie/gas		ECV
OGA-GN	Olie/gas		ECV
OGA-FU	Olie/gas		ECV
OGA-OS	Olie/gas		ECV
CTE-WA	TE-duurzaam		IFO IPA
CTE-WD	TE-duurzaam		BAG BCS BHT BOA IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE PGO PNP
CTE-WG	TE-duurzaam		IOI PNP
CTE-WM	TE-duurzaam		BAG IOI PNP
CTE-WR	TE-duurzaam		PNP
CTE-WS	TE-duurzaam		PNP
BET-WD	Biomassa bijstook		EPR
BAF-WD	Biomassa grootschalig		EPR
BIM-WD	Biomassa kleinschalig		EPR
COW-WD	Biomassa meestook		EPR
INC-WI	Vuilverbranding		EHP
NUC-UR	Kern		ECV
NUS-UR	Kern		ECV
ELC-CL	Import		EIM
ELC-EL	Import		EIM
ELC-RH	Import		EIM
ELC-UR	Import		EIM
COG-CL	KV-STEG		ECV
COV-CL	KV-STEG + CO ₂ -opslag		ECV
CO1-CL	Poederkolen		ECV
CO1-GN	Poederkolen		ECV
CO1-FU	Poederkolen		ECV
CO1-OH	Poederkolen		ECV
COC-CL	Poederkolen		ECV
OIG-OH	OV-STEG		ECV OUT
OIV-OH	OV-STEG + CO ₂ -opslag		ECV
GEX-GN	Gasexpansie		GTR
HYD-RH	Waterkracht		EPR
COS-CL	KV-STEG SV		EPH
CSC-GN	SV-STEG + CO ₂ -opslag	Ja	EPH IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CSE-GN	Warmteplan SEP - SV		EPH
EWI-RW	Wind		BAG BHT BOA IFO PGO PHH PNP
WI1-RW	Wind-land		EPR
WI4-RW	Wind-zee		EPR
CBP-GN	HD/TD-aardgas	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT + vervolg

Procestype	Toelichting	JV	NEV-Sectoren
CBP-CK	HD/TD-kolen	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CBP-CL	HD/TD-kolen	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CBP-GB	HD/TD-kolen	Ja	IIS
CBP-GC	HD/TD-kolen	Ja	IIS
CBP-GI	HD/TD-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CBP-GR	HD/TD-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CBP-OG	HD/TD-olie	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CBP-OH	HD/TD-olie	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CBP-OL	HD/TD-olie	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CBP-OM	HD/TD-olie	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CBP-OS	HD/TD-olie	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CGF-GB	GT-fornuis	Ja	IIS
CGF-GC	GT-fornuis	Ja	IIS
CGF-GI	GT-fornuis	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CGF-GN	GT-fornuis	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CGF-GR	GT-fornuis	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CGT-GN	GTAk-aardgas	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OPT OUT PGO PNP
CGT-GI	GTAk-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CGT-GR	GTAk-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CGT-GB	GTAk-kolen	Ja	IIS
CGT-GC	GTAk-kolen	Ja	IIS
CMP-GN	Campagnebedrijven	Ja	IFO
CFH-GB	Brandstofcel proceswarmte	Ja	IIS
CFH-GC	Brandstofcel proceswarmte	Ja	IIS
CFH-GI	Brandstofcel proceswarmte	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CFH-GN	Brandstofcel proces-warmte	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CFH-GR	Brandstofcel proces-warmte	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CSC-GI	STEG-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CSC-GR	STEG-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CSG-GI	STEG-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CSG-GR	STEG-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CSC-GB	STEG-kolen	Ja	IIS
CSC-GC	STEG-kolen	Ja	IIS
CSG-GB	STEG-kolen	Ja	IIS
CSG-GC	STEG-kolen	Ja	IIS
CFS-GB	Grote brandstofcel stoom	Ja	IIS
CFS-GC	Grote brandstofcel stoom	Ja	IIS
CFS-GI	Grote brandstofcel stoom	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CFS-GN	Grote brandstofcel stoom	Ja	IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT
CFS-GR	Grote brandstofcel stoom	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CSG-GN	Joint-ventures WKK	Ja	EDV EHP EPH IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT PGO
CTE-GN	TE-aardgas	Ja	BAG BCS BHT BOA IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT PGO PHH PNP
CGS-GB	TE-kleine gasturbines	Ja	IIS
CGS-GC	TE-kleine gasturbines	Ja	IIS
CGS-GI	TE-kleine gasturbines	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CGS-GN	TE-kleine gasturbines	Ja	BAG BCS BHT BOA IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT PGO PHH PNP
CGS-GR	TE-kleine gasturbines	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT

+ vervolg

Procestype	Toelichting	JV	NEV-Sectoren
CTE-GB	TE-kolen	Ja	IIS
CTE-GC	TE-kolen	Ja	IIS
CTE-GI	TE-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CTE-GR	TE-olie	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CTE-OG	TE-olie	Ja	BAG BCS BHT BOA IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT PGO PHH PNP
CTE-OH	TE-olie	Ja	BAG BCS BHT BOA IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT PGO PHH PNP
CTE-OL	TE-olie	Ja	BAG BCS BHT BOA IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT PGO PHH PNP
CTE-OM	TE-olie	Ja	BAG BCS BHT BOA IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT PGO PHH PNP
CSI-GB	Warmteplan SEP - Ind		EPH
CSI-GN	Warmteplan SEP - Ind		EPH
CFT-GB	Kleine brandstofcel stoom	Ja	IIS
CFT-GC	Kleine brandstofcel stoom	Ja	IIS
CFT-GI	Kleine brandstofcel stoom	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
CFT-GN	Kleine brandstofcel stoom	Ja	BAG BCS BHT BOA IAN IBM ICH ICP IFE IFO IIS INF IOI IOM IPA IPE ITE OUT PGO PHH PNP
CFT-GR	Kleine brandstofcel stoom	Ja	IAN ICH ICP IFE IPE OUT
SOC-RS	Zonnecellen		EPR
ESC-RS	Zonnecel particulier		BHT BOA PGO PHH PNP
GT:	Asturbine		
GTAK:	Asturbine met afgassenketel		
HD/TD:	Toomturbine		
TE (Total Energy):	Kleinschalige WKK		