

Herziening duurzame energie 1990–2004

Reinoud Segers

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 2004.
Bronvermelding is verplicht. Verveelvoudiging voor eigen gebruik of intern gebruik is toegestaan.

Verklaring der tekens

.	= gegevens ontbreken
*	= voorlopig cijfer
x	= geheim
–	= nihil
–	= (indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	= het getal is minder dan de helft van de gekozen eenheid
niets (blank)	= een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2003–2004	= 2003 tot en met 2004
2003/2004	= het gemiddelde over de jaren 2003 tot en met 2004
2003/04	= oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz. beginnend in 2003 en eindigend in 2004
2001/'02–2003/'04	= boekjaar enz., 2001/'02 tot en met 2003/'04

In geval van afronding kan het voorkomen dat de totalen niet geheel overeenstemmen met de som der opgetelde getallen.

Verbeterde cijfers in de staten en tabellen zijn niet als zodanig gekenmerkt.

Herziening duurzame energie 1990–2004

Eind juni 2005 is de tijdreeks voor duurzame energie herzien. De reden voor deze herziening is ten eerste een update van het Protocol Duurzame Energie (SenterNovem, 2004) en ten tweede een verbeterd inzicht in het statistisch basismateriaal. Het Protocol Duurzame Energie beschrijft de principiële uitgangspunten van de berekeningen voor de duurzame energie en legt de kentallen vast voor de efficiënte uitvoering van de waarneming. Een voorbeeld van een kental is de hoeveelheid duurzame energie per zonneboiler.

In dit document worden de belangrijkste wijzigingen ten gevolge van de herziening toegelicht. Allereerst wordt een totaaloverzicht gegeven van de wijzigingen in termen van vermeden primaire energie en vermeden emissies van CO₂ (kooldioxide). Vervolgens wordt ingegaan op de herziene referentierendementen en CO₂-emissiefactoren. Daarna worden alle bronnen apart besproken.

Overzicht herziening

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de herzieningen voor het jaar 2003. De overige jaren (1990 t/m 2004) zijn op vergelijkbare wijze herzien. Voor de vergelijking in tabel 1 is gekozen voor 2003 en niet voor 2004, omdat voor 2004 voor veel bronnen geen cijfers beschikbaar zijn volgens de oude methodiek.

De belangrijkste wijziging is een toename van de vermeden CO₂. Deze toename is vooral het gevolg van een herziene berekeningswijze van de vermeden CO₂-emissies door energieopwekking in afvalverbrandingsinstallaties (update Protocol Duurzame Energie, SenterNovem, 2004). Verder wordt de toename van de vermeden CO₂ ook veroorzaakt door de hogere CO₂ emissiefactor. Deze is nu consistent gemaakt met berekeningen voor de emissieregistratie (zie ook hieronder).

Referentierendementen en CO₂-emissiefactoren

Voor de berekening van de vermeden primaire energie door duurzame elektriciteitsproductie wordt gekeken hoeveel primaire energie nodig geweest zou zijn als dezelfde hoeveelheid elektriciteit op conventionele wijze was opgewekt. Deze conventionele wijze wordt de referentie genoemd. Voor de meeste bronnen van duur-

zame elektriciteit is het gehele conventionele elektriciteitsproductiepark de referentie. Het referentierendement geeft weer hoeveel primaire energie er in de referentiesituatie nodig is om een eenheid elektriciteit te maken.

In de herziene versie van het Protocol Duurzame Energie is expliciet gekozen om gebruik te maken van een jaarafhankelijk referentierendement. Vóór de herziening werd gebruik gemaakt van een vast rendement van 43,6 procent. Dit was gebaseerd op het rendement van het totale niet-duurzame elektriciteitsproductiepark in het jaar 2000 en was berekend uit de Nederlandse energiehuishouding (NEH).

Tabel 2
Gehanteerde referentierendementen en CO₂-emissiefactoren voor het gehele conventionele elektriciteitsproductiepark op exergiebasis ¹⁾

	Rendement, af productie (%)	Rendement, bij gebruiker (%)	CO ₂ emissiefactor (kg/GJ primaire energie)
	%		kg/GJ
1990	40,7	39,1	72,5
1991	40,7	39,1	70,7
1992	40,7	39,1	70,8
1993	40,2	38,7	69,5
1994	40,5	38,9	71,1
1995	40,9	39,3	72,1
1996	41,9	40,3	70,9
1997	43,0	41,3	70,7
1998	43,3	41,7	71,2
1999	43,5	41,8	69,9
2000	43,5	41,8	70,3
2001	42,6	40,9	70,7
2002	42,7	41,1	70,6
2003	42,7	41,0	71,0
2004*	43,1	41,4	70,6

¹⁾ Zie Protocol Duurzame Energie (SenterNovem, 2004) voor een toelichting.

Tabel 2 geeft de gehanteerde referentierendementen en CO₂-emissiefactoren. Met behulp van de CO₂-emissiefactor is de vermeden CO₂-emissie berekend, analoog aan de vermeden inzet van primaire energie. De gegevens in tabel 2 zijn gebaseerd op de herziene Nederlandse Energie Huishouding (NEH) en de daaraan gekoppelde CO₂ emissieberekeningen.

Tabel 1
Overzicht herziening duurzame energie, vermeden primaire energie en vermeden CO₂ in 2003

	Voor herziening		Na herziening	
	vermeden primaire energie	vermeden CO ₂	vermeden primaire energie	vermeden CO ₂
	TJ	kton	TJ	kton
Windenergie	10 982	727	11 112	789
Water	594	39	607	43
Fotovoltaïsche zonne-energie	264	17	270	19
Thermische zonne-energie	550	30	626	35
Warmtepompen	1 413	57	702	15
Warmte/koude opslag	966	60	741	51
Afvalverbrandingsinstallaties	12 122	-79	11 484	765
Houtkachels bij huishoudens	4 842	271	5 464	307
Houtkachels voor warmte bij bedrijven	2 556	143	1 802	101
Biomassaverbranding voor elektriciteitsproductie	8 373	742		
Mee- en bijstoken van biomassa in centrales			7 107	763
Overige biomassaverbranding			3 114	202
Biogas, stortplaatsen	1 758	118	1 861	126
Biogas, rioolwaterzuiveringsinstallaties	2 129	129	2 345	146
Biogas, overig	1 048	61	1 144	68
Totaal	47 598	2 316	48 380	3 428

Het verschil tussen de rendementen af-productie en bij-gebruiker wordt veroorzaakt door de netverliezen. De netverliezen zijn gesteld op 3,9 procent voor alle jaren. Dit wijkt iets af van het Protocol Duurzame Energie, maar is consistent met de elektriciteitsbalans van het CBS.

Windenergie

Vóór de herziening werd voor het vermogen gebruik gemaakt van de KEMA windmonitor en voor de elektriciteitsproductie van de certificatenadministratie van CertiQ. Het CBS heeft beide bestanden op individueel niveau aan elkaar gekoppeld en dat resulteerde in enkele bijstellingen voor het vermogen en de productie. De belangrijkste is wellicht de verhoging van de productie in 2002. Enkele grotere windmolenparken waren namelijk in 2002 of een gedeelte van 2002 nog niet in de administratie opgenomen. Verder is ook een gedeelte van de elektriciteitsproductie verschoven van 2003 naar 2002, omdat enkele malen de productie vertraagd is geboekt.

Tabel 3
Herziening duurzame energie, windenergie, 2002 en 2003

	Voor herziening		Na herziening	
	2002	2003	2002	2003
Vermogen (MW)	678	884	670	906
Elektriciteitsproductie (GWh)	910	1 330	946	1 318
Vermeden primaire energie (TJ)	7 513	10 982	7 976	11 112
Vermeden CO ₂ (kton)	497	727	563	789

Waterkracht en fotovoltaïsche zonne-energie

Bij deze bronnen van duurzame energie zijn de wijzigingen alleen het gevolg van wijzigingen in de kentallen van de referentie.

Tabel 4
Herziening duurzame energie, thermische zonne-energie, 2003

	Voor herziening	Na herziening
<i>Zonneboilers (afgedekt < 6 m²)</i>		
Aantal	75 850	75 934
Oppervlakte (1000 m ²)	225	225
Vermeden primaire energie (TJ)	367	388
Vermeden CO ₂ (kton)	20	21
<i>Afgedekte systemen > 6 m²</i>		
Oppervlakte (m ²)	41	40
Vermeden primaire energie (TJ)	71	69
Vermeden CO ₂ (kton)	4	4
<i>Onafgedekte systemen</i>		
Oppervlakte (m ²)	178	260
Vermeden primaire energie (TJ)	113	169
Vermeden CO ₂ (kton)	6	9
<i>Totaal</i>		
Oppervlakte (m ²)	444	524
Vermeden primaire energie (TJ)	551	626
Vermeden CO ₂ (kton)	30	35

Thermische zonne-energie

De grootste toename bij thermische zonne-energie is te vinden bij de onafgedekte systemen. Een verbeterd inzicht in de populatie (leveranciers van dergelijke systemen) heeft geleid tot een bijstelling naar boven van de geïnstalleerde oppervlakte en de daarmee ook van de vermeden primaire energie en de vermeden CO₂. Bij de zonneboilers neemt de vermeden primaire energie en de vermeden CO₂ wat toe vanwege een bijstelling naar beneden van het elektriciteitsverbruik van de zonneboilers (Protocol Duurzame Energie, SenterNovem, 2004).

Warmte/koude opslag

Bij warmte/koude opslag is het aantal projecten toegenomen. Deze bijstelling is het gevolg van het opvragen bij de provincies van hun complete bestand met warmte/koude opslag projecten. In het verleden is steeds per jaar naar de nieuwe projecten gevraagd, maar uit de analyse van vorig jaar was gebleken dat dit geen sluitende aanpak was, ondermeer vanwege de onduidelijkheid over de datum van in gebruik name van de projecten.

Tabel 5
Herziening duurzame energie, warmte/koude opslag, 2003

	Voor herziening	Na herziening
Aantallen projecten	365	438
Vermogen (kW)	363	427
Elektriciteitsbesparing (GWh)	65	71
Gasbesparing (TJ)	403	115
Vermeden primaire energie (TJ)	966	741
Vermeden CO ₂ (kton)	60	51

De gasbesparing is fors afgenomen. Deze gasbesparing heeft betrekking op de warmteopslag. De afname heeft te maken met het al dan niet aanwezig zijn van een warmtepomp. Indien bij warmte/koude opslagprojecten een warmtepomp aanwezig is telt de warmtewinning (uitgedrukt in gasbesparing) niet mee bij warmte- koudopslag maar bij warmtepompen (Protocol Duurzame Energie, SenterNovem, 2004). De waarneming van het al dan niet aanwezig zijn van een warmtepomp is lastig. Daarom zijn er veel ontbrekende waarden voor deze variabele. In het verleden werd er vanuit gegaan dat er geen warmtepomp aanwezig was, indien er geen informatie beschikbaar was. Na de herziening is de aanname dat in 75 procent van de gevallen een warmtepomp aanwezig is. Deze schatting is gemaakt op basis van informatie over 40 warmte/koude opslagprojecten van de provincie Noord-Holland.

Warmtepompen

Bij de warmtepompen is er een halvering van de vermeden primaire energie. Deze sterke daling is toe te schrijven aan een afname van de kentallen voor de duurzame energie per vermogen (Protocol Duurzame Energie, 2004) en aan een afname van het vermogen. Het lagere vermogen is het gevolg van het uitsluiten van de omkeerbare warmtepompen met een vermogen kleiner dan 10 kW (23 duizend stuks met een totaal vermogen van 173 kW). Omkeerbare warmtepompen zijn warmtepompen die zowel voor koeling als voor verwarming gebruikt kunnen worden. Voor duurzame energie telt alleen de verwarming mee. In de praktijk is koeling vaak de hoofdfunctie. In een overleg met SenterNovem en de Stichting Warmtepompen is geconcludeerd dat de kleine omkeerbare warmtepompen in de praktijk bijna alleen voor koeling gebruikt worden. Daarom zijn deze niet meer meegenomen.

De vermeden CO₂ daalt sterker dan de vermeden primaire energie. Dit wordt veroorzaakt door de grotere gevoeligheid van de vermeden CO₂ voor het gedaalde kental Coefficient of Performance (COP). Deze grotere gevoeligheid heeft te maken met de CO₂ emissiefactor, die voor elektriciteit hoger is dan voor warmte.

Tabel 6
Herziening duurzame energie, warmtepompen, 2003

	Voor herziening	Na herziening
Aantallen	42 215	20 051
Vermogen (MW)	349	225
Vermeden primaire energie (TJ)	1 413	702
Vermeden CO ₂ (kton)	57	15

Afvalverbrandingsinstallaties

Zoals reeds beschreven in het totaaloverzicht is de belangrijkste wijziging bij de afvalverbrandingsinstallaties een toename van de vermeden CO₂ emissies door een gewijzigde berekeningswijze (Protocol Duurzame Energie). Een tweede belangrijke wijziging is een verbeterd inzicht in de warmtestromen van en naar afvalverbrandingsinstallaties. Een derde substantiële wijziging betreft het verdisconteren van het gebruik van fossiele brandstoffen (een uitwerking van het nieuwe Protocol Duurzame Energie).

Tabel 7
Herziening duurzame energie, afvalverbrandingsinstallaties, 2003

	Voor herziening	Na herziening
Eigen verbruik elektriciteit (GWh)	561	566
Aanvoer van warmte (TJ)	1 390	2 949
Bruto productie van elektriciteit (GWh)	2 629	2 606
Afleveringen van warmte (TJ)	9 235	10 140
Netto elektriciteitsproductie (GWh)	2 068	2 040
Netto warmteproductie (TJ)	7 845	7 191
Verbruik van fossiele brandstoffen (TJ)	–	758
Percentage biogeen van het afval	47	47
Netto duurzame elektriciteitsproductie (GWh)	972	959
Netto duurzame warmteproductie (TJ)	3 687	3 380
Verbruik van fossiele brandstoffen toegerekend aan duurzame energie (TJ)	–	356
Vermeden primaire energie (TJ)	12 122	11 484
Vermeden CO ₂ (kton)	–79	765

Biomassaverbranding

Bij biomassaverbranding is er naast de herziening van de grootte van de getallen ook een herziening van de indeling. Het bij- en meestoken van biomassa in elektriciteitscentrales was voor de herziening een onderdeel van de “biomassaverbranding voor elektriciteitsproductie”. Nu is het een aparte categorie. De omschrij-

ving van de “houtkachels bij de industrie” is iets aangepast en is nu genoemd “houtkachels voor warmte bij bedrijven”. Dit maakt duidelijk dat houtkachels in de dienstensector en de landbouw ook onder deze groep vallen en dat kleinschalige elektriciteitsproductie-installaties met hout als brandstof niet. Deze vallen onder de categorie overige biomassaverbranding, net als installaties voor de verbranding van papierslib en cementovens.

Door de wijziging in de classificatie is het zicht op de herzieningen van de grootte van de cijfers wat lastiger. De voornaamste veranderingen zijn:

1. het meenemen van een aantal installaties die nog niet in de waarneming zaten (paperslibverbranding, biomassa in cementovens en duurzame warmte uit elektriciteitscentrales);
2. het gebruik maken van de meest recente cijfers van TNO voor houtkachels bij huishoudens (emissieregistratie) en
3. het gebruik maken van de resultaten uit een nieuwe inventarisatie onder de leveranciers van houtkachels (de laatste dateerde uit 1997).

Biogas

Bij het biogas zijn er wat kleine bijstellingen. Voor het stortgas is deze het gevolg van het overstappen op een andere bron (was CBS-enquête, nu enquête van de vereniging afvalbedrijven in het kader van de WAR (Werkgroep Afvalregistratie). Voor het biogas uit rioolwaterzuiveringsinstallaties geldt dit eveneens (was CBS-enquête Wining, Omzetting en Verbruik van Energie, nu CBS-enquête Zuivering van Afvalwater). Voor het overig biogas heeft de toename te maken met een verbeterd inzicht in de populatie. De verschuiving van duurzame warmte naar verbruik als duurzaam gas is een gevolg van een meer consistente wijze van vertalen van de Nederlandse Energie Huishouding (NEH) naar de duurzame energiestatistiek.

Tabel 8
Herziening duurzame energie, biomassaverbranding, 2003

	Voor herziening			Na herziening			
	Biomassa-verbranding voor elektriciteitsproductie	Houtkachels in industrie	Houtkachels bij huishoudens	Bij- en meestoken van biomassa in centrales	Houtkachels voor warmte bij bedrijven	Overige Biomassa-verbranding	Houtkachels bij huishoudens
Inzet biomassa (TJ)	9 447	3 286	8 192	7 127	2 000	4 059	9 316
Elektriciteits-productie (GWh)	929	.	.	757	.	205	.
Warmteproductie (TJ)	123	2 300	4 600	81	1 622	1 184	5 191
Vermeden primaire energie (TJ)	8 373	2 556	4 842	7 107	1 802	3 114	5 464
Vermeden CO ₂ (kton)	742	143	271	763	101	202	307

Tabel 9
Herziening duurzame energie, biogas 2003

	Voor herziening			Na herziening		
	Stortplaatsen	Rwzi's	Overig	Stortplaatsen	Rwzi's	Overig
Wining (TJ)	3 218	1 840	1 093	3 291	2 188	1 129
Fakkels (TJ)	773	.	.	1 034	182	.
Duurzame elektriciteitsproductie (GWh)	153	115	26	166	111	27
Duurzame warmte (TJ)	96	807	559	55	832	155
Verbruik als duurzaam gas (TJ)	12	9	7	11	14	23
Vermeden primaire energie (TJ)	1 758	2 129	1 048	1 861	2 345	1 144
Vermeden CO ₂ (kton)	118	129	61	126	146	68