

Het energieverbruik voor warmte afgeleid uit de Energiebalans

Update 2010



Verklaring van tekens

.	gegevens ontbreken
*	voorlopig cijfer
**	nader voorlopig cijfer
x	geheim
—	nihil
—	(indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	het getal is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid
niets (blank)	een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2011–2012	2011 tot en met 2012
2011/2012	het gemiddelde over de jaren 2011 tot en met 2012
2011/'12	oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2011 en eindigend in 2012
2009/'10– 2011/'12	oogstjaar, boekjaar enz., 2009/'10 tot en met 2011/'12

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312
2492 JP Den Haag

Prepress

Centraal Bureau voor de Statistiek
Grafimedia

Omslag

Telldesign, Rotterdam

Inlichtingen

Tel. (088) 570 70 70
Fax (070) 337 59 94
Via contactformulier:
www.cbs.nl/infoservice

Bestellingen

E-mail: verkoop@cbs.nl
Fax (045) 570 62 68

Internet

www.cbs.nl

© Centraal Bureau voor de Statistiek,
Den Haag/Heerlen, 2012.
Verveelvoudiging is toegestaan,
mits het CBS als bron wordt vermeld.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Energiebalans	5
3	Vier toepassingen: elektriciteit, transportbrandstoffen, grondstoffen, warmte	6
4	Uitsplitsing energieverbruik voor warmte naar sector	13
5	Hernieuwbare warmte	15
6	Koude	17
7	Referenties	18
	Medewerker publicatie	20

1 Inleiding

Vanwege de emissies van broeikasgassen en dreigende schaarste aan fossiele brandstoffen is er de laatste tijd veel aandacht voor het verduurzamen van de energievoorziening. Dat zou kunnen door minder energie te gebruiken (energiebesparing) of door fossiele energie te vervangen door hernieuwbare energie. Daarbij krijgen elektriciteit en brandstoffen voor vervoer veel aandacht.

Inmiddels zijn specifieke doelstellingen geformuleerd voor hernieuwbare elektriciteit en hernieuwbare energie voor vervoer. Echter, ook voor warmte is veel energie nodig. Het is dan ook logisch dat bij het verduurzamen van de energievoorziening ook gekeken wordt naar warmte. Dat is de reden dat de overheid besloten heeft om daar meer aandacht aan te besteden. In 2008 is het Expertisecentrum Warmte opgericht, geleid door Agentschap NL. Doel van dit Expertisecentrum is het verschaffen van objectieve, breed gedragen informatie over de warmtevoorziening.

Het Expertisecentrum Warmte heeft in 2008 aan het CBS en het ECN gevraagd om aan te geven hoeveel energie er wordt gebruikt voor warmte voor verschillende toepassingen en sectoren. Dat heeft geresulteerd in het rapport *Het energieverbruik voor warmte afgeleid uit de Energiebalans* (Segers, 2009). De meest recente cijfers in dat rapport hebben betrekking op het jaar 2006.

Voorliggend document is een nieuwe update met cijfers over 2010, waarbij rekening is gehouden met de nieuwe richtlijnen die zijn neergelegd in het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie (Agentschap NL, 2010), de nieuwe EU-Richtlijn voor Hernieuwbare Energie (Europees Parlement en de Raad, 2009) en met de inzichten van de vernieuwde Energiebalans van het CBS (Swertz, 2011). Doel van dit document is om aan te geven hoe het energieverbruik voor warmte kan worden afgeleid uit de Energiebalans van het CBS. Daarbij wordt het energieverbruik afgezet tegen het verbruik voor drie andere toepassingen: elektriciteit, transportbrandstoffen en grondstoffen. Tevens wordt aangegeven hoe de hoeveelheid hernieuwbare warmte kan worden afgeleid uit de Statistiek hernieuwbare energie.

In deze studie ligt de focus op de hoofdlijnen en is alleen gebruik gemaakt van direct beschikbare informatie die is af te leiden uit de Energiebalans van het CBS. Voor deelonderwerpen zijn daarom soms eenvoudige oplossingen gekozen, die wat minder nauwkeurig zijn. Gevolg daarvan is dat de resultaten vooral op hoofdlijnen beoordeeld moeten worden.

In het hoofdstuk 2 wordt allereerst de energiebalans van het CBS beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 aangegeven hoe daaruit het energieverbruik voor warmte kan worden afgeleid. Hoofdstuk 4 gaat in op de indeling van dit warmteverbruik naar de sectoren industrie, landbouw, huishoudens en diensten. Hoofdstuk 5 ten slotte, beschrijft hoe de hernieuwbare warmte berekend kan worden.

2 Energiebalans

De Energiebalans van het CBS geeft een compleet beeld van de energiehuishouding van Nederland. De structuur van deze balans is echter niet primair gericht op het maken van een indeling in warmte, elektriciteit, transportbrandstoffen en grondstoffen. Echter, de balans biedt zoveel informatie dat de Energiebalans een goede basis is voor het maken van deze indeling.

De energiebalans van het CBS is een tabel met vier dimensies:

- balanspost
- energiedrager (5 soorten kolen en kolenproducten, 3 soorten aardoliegrondstoffen, 10 soorten aardolieproducten, aardgas, 7 soorten hernieuwbare energie, kernenergie, elektriciteit, warmte en 'afval en overige energiedragers')
- sector (zoals raffinaderijen of huishoudens)
- tijd

De laatste drie dimensies spreken voor zich. De balansposten hebben toelichting nodig. De volgende balansposten worden onderscheiden:

Aanbod:

- winning (productie van energiedragers uit de natuur)
- aanvoer (invoer voor heel Nederland)
- afleveringen (uitvoer en bunkers voor heel Nederland)
- onttrekking uit voorraad
- totaal aanbod (= totaal verbruik)

Verbruik

- totaal verbruik (= totaal aanbod)
- omzettingen met elektriciteitsopwekking, al dan niet met gelijktijdige productie van warmte
 - inzet
 - productie
- overige voor de productie van brandstoffen en/of warmte
 - inzet
 - productie
- finaal energetisch verbruik
- finaal niet-energetisch verbruik (als grondstoffen voor het maken van producten, zoals plastic).

Het (primaire) verbruik kan berekend worden als de resultante van winning, aanvoer, afleveringen en voorraadmutaties en is per definitie gelijk aan de resultante van de omzettingssaldi en het finale verbruik. Het CBS zorgt ervoor dat deze balans sluitend is.

3 Vier toepassingen: elektriciteit, transportbrandstoffen, grondstoffen, warmte

3.1 Afbakening toepassingen

Bij de indeling van het energieverbruik naar warmte, elektriciteit, transportbrandstoffen en grondstoffen is het van belang om deze vier toepassingen goed te definiëren en aan te geven hoe er wordt omgegaan met grensgevallen. In deze sectie worden de vier toepassingen afgebakend. Er zijn daarbij twee uitgangspunten:

1. de vier toepassingen beschrijven het gehele primaire energieverbruik en er is geen overlap tussen de verschillende toepassingen.
2. Er wordt zoveel mogelijk aangesloten bij bestaande definities, binnen het beleid en de statistiek.

3.1.1 Elektriciteit

Eigenlijk is elektriciteit geen toepassing van energie in letterlijke zin, maar een tussenvorm. Er zijn vele verschillende vormen van toepassing van elektriciteit. Echter, vanuit het oogpunt van overzichtelijkheid en beschikbaarheid van gegevens zijn alle vormen van het gebruik van elektriciteit bij elkaar gehouden onder de noemer elektriciteit.

Voor hernieuwbare elektriciteit was er een aparte doelstelling die verankerd was in Europees beleid (EU-Richtlijn hernieuwbare elektriciteit. Europees Parlement en Raad, 2001). Deze Richtlijn is opgegaan in de nieuwe EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie (Europees Parlement en Raad, 2009). Deze nieuwe Richtlijn bevat geen aparte doelstelling voor hernieuwbare elektriciteit. Wel zijn landen verplicht om te rapporteren over het geplande en gerealiseerde aandeel hernieuwbare elektriciteit, gedefinieerd als de binnenlandse productie gedeeld door het binnenlandse verbruik. Deze definitie is in overeenstemming met de Richtlijn uit 2001.

Dit aandeel dekt het gehele elektriciteitsverbruik. In aansluiting op de definitie worden alle vormen van elektriciteitsverbruik ingedeeld bij elektriciteit. Dus ook de grensgevallen, zoals het elektriciteitsverbruik voor vervoer (railvervoer), grondstoffen en verwarming en koeling.

3.1.2 Transportbrandstoffen

Het gaat hier vooral om het verbruik van transportbrandstoffen voor vervoer over de weg. Het verbruik van transportbrandstoffen voor internationaal vervoer door de lucht of over het water

wordt hier niet meegenomen, omdat dit in de Energiebalans niet valt onder binnenlands verbruik, maar onder bunkers, wat gezien kan worden als een bijzondere vorm van export. Het gebruik van transportbrandstoffen voor binnenlands vervoer door de lucht of over water (vertrek en bestemming in Nederland) telt wel mee, maar is klein.

Aandachtspunt is het gebruik van brandstoffen voor mobiele werktuigen en de visserij. In de nationale en internationale energiebalansen valt dit gebruik niet onder de sector vervoer, maar onder het finale verbruik van de sectoren waar het betreffende verbruik plaats vindt (landbouw, visserij en bouw). Gevolg daarvan is dat dit verbruik in de EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie niet onder vervoer valt, maar onder warmte. In deze Richtlijn is warmte namelijk gedefinieerd als restpost: alle energetisch energieverbruik dat niet onder elektriciteit en vervoer valt.

Het brandstofverbruik van mobiele werktuigen en de visserij was in 2010 ruim 50 PJ. Dat is minder dan 2 procent van het totale finale verbruik. Op nationaal niveau heeft de toedeling van brandstoffen voor mobiele werktuigen en visserij aan de sectoren daarom niet veel effect. Echter, voor de landbouw en visserij is er wel een substantieel effect. Om te voorkomen dat voor deze sector het energieverbruik voor warmte voor een belangrijk deel zou bestaan uit het verbruik door mobiele werktuigen en scheepsmotoren, is besloten om voor deze studie het verbruik van mobiele werktuigen en visserij niet toe te kennen aan warmte, maar aan transportbrandstoffen.

3.1.3 Grondstoffen

Energiedragers worden niet alleen gebruikt om energie mee te maken, maar ook om materialen te maken. Een voorbeeld is het maken van plastic uit aardolie. Het gebruik van energiedragers als grondstof komt in de energiebalans terug als finaal niet-energetisch verbruik. Het energieverbruik voor grondstoffen wordt daarom gedefinieerd als het finale niet-energetische verbruik. Het gebruik van smeermiddelen voor vervoer (4 PJ) wordt toegerekend aan grondstoffen, omdat het gebruik van smeermiddelen niet direct leidt tot CO₂-emissies, een van de belangrijkste issues in het beleid.

3.1.4 Warmte

Warmte is dan de rest van het energieverbruik. In de praktijk gaat het vooral om het finale verbruik van energiedragers anders dan elektriciteit en transportbrandstoffen. Het gaat vooral om het verbruik van brandstoffen in ketels voor de productie van warm water of stoom. Ook gaat het om het verbruik van stoom of warm water uit warmtekrachtinstallaties.

Een beperkt gedeelte van het finale verbruik dat wordt toegerekend aan warmte zal geen warmte zijn, zoals het gasolieverbruik voor aandrijving van stationaire machines.

3.2 Primair of finaal?

Het energieverbruik in de Energiebalans kan op twee plaatsen geanalyseerd worden. Ten eerste op het primaire niveau, vóór de omzettingsverliezen, ten tweede op het eindgebruikers niveau (finaal), na de omzettingsverliezen (figuur 3.2.1).

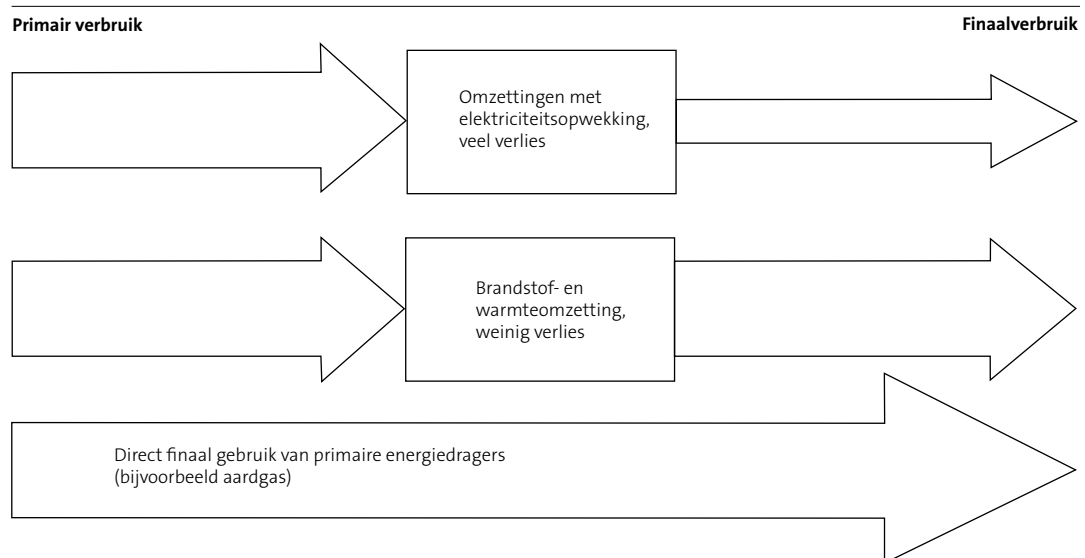
Primaire energie refereert aan de eerst meetbare vorm van energie na de onttrekking (winning) uit de natuur. Voorbeelden van primaire energie zijn aardgas, ruwe aardolie, kolen, biomassa en elektriciteit uit windenergie. Het finale energieverbruik refereert aan het energieverbruik door de eindgebruiker. Voorbeelden zijn het verbruik van elektriciteit in een wasmachine, benzine in auto's en aardgas in verwarmingsketels.

In het laatste voorbeeld is het belangrijk om te weten dat in de energiestatistieken de zelf opgewekte warmte uit verwarmingsketels niet wordt waargenomen. De energiestatistieken houden op bij het verbruik van de brandstoffen voor de ketels, meestal aardgas in Nederland. De warmteproductie uit warmte/krachtkoppeling wordt daarentegen wel expliciet waargenomen, net als alle andere warmte die wordt geleverd aan derden.

Als gevolg van de omzettingsverliezen is het primaire verbruik hoger dan het finale verbruik. De omzettingsverliezen voor elektriciteitsproductie zijn veel groter dan voor de productie van energiedragers voor vervoer, warmte of grondstoffen. Bij vergelijkingen tussen elektriciteit en andere vormen van energie maakt het daarom veel uit of uitgegaan wordt van het primaire of het finale verbruik.

De ratio achter analyses van het energieverbruik is vaak dat men wil besparen op het gebruik van fossiele brandstoffen en/of het vermijden van emissies van broeikasgassen. Deze twee variabelen zijn in principe gekoppeld aan het primaire verbruik. Daarom ligt het bij vergelijkingen tussen elektriciteit en andere vormen van energie het meest voor de hand om het primaire verbruik als uitgangspunt te nemen. Dat is ook in deze studie gedaan.

3.2.1 Primair en finaal gebruik in de Energiebalans



3.3 Uitwerking berekeningsmethode

Het is wenselijk om het primaire energieverbruik uit te splitsen naar verschillende toepassingen. Echter, het finale energieverbruik is veel makkelijker uit te splitsen naar toepassing en sector dan het primaire verbruik. Daarom is het finale verbruik uit de Energiebalans startpunt van de

berekeningen (tabel 3). Het verbruik van de mobiele werktuigen is niet herkenbaar in de Energiebalans. Daarom is dit verbruik overgenomen uit gegevens voor de Emissieregistratie (CBS et al., 2011 en CBS, 2011b).

Vervolgens is een factor bepaald om van het finale verbruik te komen tot het primaire verbruik. Deze factor hangt af van het type energiedrager. Belangrijk is vooral dat deze factor voor elektriciteit veel groter is dan 1. Omzettingen waarbij elektriciteit en warmte tegelijkertijd worden gemaakt hebben speciale aandacht nodig (paragraaf 3.4). Om een volledige aansluiting bij de Energiebalans te bewerkstelligen zijn ten slotte ook nog de relatief beperkte omzettings-verliezen van de overige omzettingen (brandstof- en warmteomzettingen) verwerkt (paragraaf 3.5).

3.4 Berekening verbruik van primaire energie voor elektriciteit en warmte uit warmte/krachtkoppeling

Het elektriciteitsverbruik in Nederland wordt voor het grootste gedeelte gedekt door elektriciteitsproductie uit omzettingen en voor een kleiner deel door het saldo van import en export.

Bij de productie van elektriciteit uit omzettingen wordt ook warmte geproduceerd die vaak nuttig wordt gebruikt. De omzettingen van energie in elektriciteit, al dan niet gecombineerd met nuttige warmteproductie zijn expliciet opgenomen in de Energiebalans. Hieronder vallen ook de omzettingen met alleen elektriciteitsproductie zonder nuttige warmteopwekking. De inzet van (primaire) energiedragers voor deze omzettingen is toegedeeld aan elektriciteit en warmte. Voor deze toedeling is gebruik gemaakt van de methode die ook wordt gebruikt bij de Protocollen Monitoring Energiebesparing en Hernieuwbare Energie (Platform Monitoring Energiebesparing, 2012).

In deze methode wordt eerst het voordeel berekend van de gecombineerde opwekking van warmte en elektriciteit op basis van vergelijking met als referenties de gescheiden opwekking van warmte en elektriciteit. Als referentie voor elektriciteit is gebruik gemaakt van de

3.4.1 Berekening primair energieverbruik voor de opwekking van elektriciteit 2010

	Eenheid	Bron	Soort energie		
			Elektriciteit	Warmte	Totaal
Netto productie uit omzetting elektriciteit/wkk	PJ	Energiebalans	411	216	627
Netto referentierendement, af productie (%)	%	PME/PHE ¹⁾	44,4	90	
Referentie inzet primaire energie	PJ	Berekend	925	240	1 164
Daadwerkelijke netto inzet primaire energie	PJ	Energiebalans			1 075
Voordeel gecombineerde opwekking	PJ	Berekend	45	45	89
Toegerekend primair energieverbruik	PJ	Berekend	880	195	
Toegerekend primair energieverbruik	PJ primaire energie per PJ product	Berekend	2,14	0,90	

Bron: CBS.

¹⁾ Protocollen Monitoring Energiebesparing en Hernieuwbare Energie.

elektriciteitscentrales, uitgezonderd de (warmtekracht)centrales die vooral gestuurd worden door de warmtevraag. Voor de referentie voor warmte is uitgegaan van een warmteketel met een rendement van 90 procent (Agenstchap NL, 2010). Als tweede stap is het voordeel van de gecombineerde opwekking gelijk verdeeld over warmte en elektriciteit. Resultaat van deze berekening is dat voor 1 joule elektriciteitsproductie uit omzettingen in 2010 gemiddeld 2,14 joule primaire energie nodig was (tabel 1).

Het totale aanbod van elektriciteit wordt daarnaast ook nog verzorgd door het importsaldo. Volgens de definities van het Energiebalans is het binnenlandse primaire verbruik van energie door het importsaldo van elektriciteit gelijk aan 1 PJ per PJ elektriciteit. Daardoor is de totale benodigde primaire energie per eenheid elektriciteit wat lager: 2,11 joule primair per eenheid elektriciteit (tabel 2).

3.4.2 Berekening primair energieverbruik voor elektriciteitsverbruik in 2010

	Eenheid	Bron	Invoer- saldo	Netto produc- tie	Totaal
Aanbod elektriciteit	PJ	Energiebalans	10	411	421
Binnenlands primair energieverbruik per eenheid elektriciteit	PJ primaire energie per PJ elektriciteit	Energiebalans en Tabel 1	1	2,14	
Primair energieverbruik	PJ	Berekend	10	880	890
Binnenlands primair energieverbruik per eenheid elektriciteit	PJ primaire energie per PJ elektriciteit	Berekend			2,11

Bron: CBS.

3.5 Toedeling omzettingssaldo van brandstof- en warmteomzettingen

De verliezen bij brandstof- en warmteomzettingen zijn vooral verliezen in raffinaderijen. Er zijn verschillende methoden om de verliezen bij overige omzettingen toe te rekenen. Echter, vanwege de relatief beperkte omvang van brandstof- en warmteomzettingen (2 procent van het totale energieverbruik) is het effect van de gekozen methode op de resultaten voor de energiebalans beperkt. Daarom is gekozen voor een simpele methode.

Raffinaderijen en petrochemische industrie maken aardolieproducten. Daarom zijn de omzettingsverliezen van de raffinaderijen en petrochemische industrie toegedeeld aan het finale verbruik van aardolieproducten waarbij geen onderscheid is gemaakt naar type product of sector van verbruik. Uitkomst van deze berekening is dat in 2010 voor 100 joule finaal verbruik van olieproducten 104 joule primaire energie nodig was.

Bij de cokesfabrieken wordt cokes gemaakt dat vooral wordt gebruikt in hoogovens. De hoogovens gebruiken cokes voor het maken van hoogovengas en als grondstoffen voor het maken van producten (staal en ijzer). Uit hoogovengas wordt weer voornamelijk elektriciteit gemaakt. De verdeling van het gebruik van cokes door hoogovens over inzet overige omzettingen en niet-energetisch verbruik wordt gebruikt als sleutel voor het verdelen van de omzettingsverliezen van de cokesfabrieken. Een deel gaat naar de grondstoffen, een deel naar elektriciteitsproductie. Deze laatste verrekening is geïmplementeerd door inzet van primaire energie voor elektriciteitsproductie iets te verhogen (6 PJ).

De resterende verliezen bij de overige omzettingen zijn bij elkaar klein: 5 PJ (0,1 procent van het energieverbruik). Deze zijn toegedeeld aan warmte die niet afkomstig is uit warmte/krachtkoppeling.

3.6 Resultaten voor de uitsplitsing van het energieverbruik naar toepassing

In tabel 3 staat het resultaat van de berekening. Links in de tabel staat het finale energieverbruik uit de Energiebalans. Rechts staat het primaire energieverbruik. Op een afronding na is het totale primaire verbruik in tabel 3 gelijk aan het totale primaire energieverbruik uit de Energiebalans.

3.6.1 Uitsplitsing binnenlands primair energieverbruik naar toepassing

	Toepassing	Balanspost in CBS -Energiebalans					Toegerekend primair energieverbruik				
		2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
<i>PJ</i>											
<i>Elektriciteit</i>											
Finaal energetisch verbruik	Elektriciteit	389	397	401	389	396	783	809	831	835	844
Finaal niet-energetisch verbruik	Elektriciteit	27	27	29	19	23	54	56	59	40	48
Inzet overige omzetting	Elektriciteit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Warmte</i>											
Netto productie uit opwekking met elektriciteit	Warmte	199	209	223	202	216	188	195	201	177	195
Warmte uit overige omzetting en winning	Warmte	24	25	25	26	26	29	28	29	31	31
<i>Kolen en kolenproducten</i>											
Finaal energetisch verbruik	Warmte	22	24	23	18	20	23	24	24	19	21
Finaal niet-energetisch verbruik	Grondstoffen	58	70	65	50	58	66	78	73	57	65
<i>Aardgas</i>											
Finaal energetisch verbruik (excl vervoer)	Warmte	784	714	742	744	861	784	714	742	744	861
Finaal energetisch verbruik vervoer	Transportbrandstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finaal niet-energetisch verbruik	Grondstoffen	86	90	82	81	94	86	90	82	81	94
<i>Aardolie- en aardolieproducten</i>											
Finaal energetisch verbruik vervoer	Transportbrandstoffen	491	497	495	481	483	516	515	509	498	500
Finaal energetisch verbruik mobiele werktuigen	Transportbrandstoffen	38	39	40	39	39	40	41	41	40	40
Finaal energetisch verbruik visserij ¹⁾	Transportbrandstoffen	–	14	11	13	13	–	14	12	13	14
Finaal energetisch verbruik voor warmte	Warmte	195	206	192	177	175	206	214	198	184	181
Finaal niet-energetisch verbruik	Grondstoffen	411	523	485	491	543	432	542	498	509	562
<i>Hernieuwbare energie en overige energie</i>											
Finaal energetisch verbruik vervoer	Transportbrandstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finaal energetisch verbruik overig	Warmte	29	31	34	36	34	29	31	34	36	34
	Elektriciteit						839	867	892	877	894
	Warmte						1 257	1 207	1 228	1 190	1 324
	Transportbrandstoffen						556	570	562	551	554
	Grondstoffen						584	710	653	647	721
	Totaal						3 236	3 355	3 335	3 265	3 493

Bron: CBS.

¹⁾ Tot en met 2006 viel het verbruik van de visserij in de Energiebalans niet onder het binnenlands verbruik, maar onder bunkers.

Bij de interpretatie van de resultaten is het belangrijk om niet te vergeten dat het gaat om de verdeling van het Nederlandse binnenlandse energieverbruik over de verschillende toepassingen. Dat is wat anders dan een berekening van het totale verbruik van primaire energie wat kan worden toegeschreven aan energieverbruik in Nederland. Zo worden in tabel 3 de omzettingsverliezen bij de productie van de geïmporteerde elektriciteit niet meegenomen en de omzettingsverliezen bij de productie van de geëxporteerde olieproducten wel meegenomen.

Uit de tabel volgt dat voor warmte de meeste energie wordt gebruikt. Een kleine 40 procent van het energieverbruik is gerelateerd aan verwarming. De sterke toename in 2010 ten opzichte van eerdere jaren is een gevolg van het koude weer aan het begin en einde van 2010.

Het energieverbruik voor grondstoffen maakt een sprong in 2007. Deze sprong heeft te maken met een methodeverandering. Een aantal (veelal geëxporteerde) producten uit de petrochemie wordt sinds 2007 niet meer als energieproduct gezien. Daardoor neemt het finale niet-energetische verbruik toe en de export af.

In de vorige versie van dit rapport werd het energieverbruik voor 2006 ook verdeeld naar vier toepassingen. Belangrijk verschil is dat in de nieuwe berekening 3 procent meer primaire energie aan warmte wordt toegerekend. Dat komt omdat de methode voor de verdeling van de brandstofinput bij warmtekrachtkoppeling is aangepast.

4 Uitsplitsing energieverbruik voor warmte naar sector

Het eindverbruik van warmte kan worden uitgesplitst naar sector. Vier sectoren worden onderscheiden:

- energie, industrie, afval en water
- huishoudens
- landbouw
- diensten

4.1 Afbakening sectoren

4.1.1 Energie, industrie, afval en milieu

Deze sector komt overeen met de sectoren Energie, Nijverheid en Waterbedrijven en Afvalbeheer uit de Energiebalans. Het energieverbruik voor warmte bij Energie beslaat vooral het gebruik van restgassen, aardgas en warmte uit warmtekrachtkoppeling in de raffinaderijen.

4.1.2 Huishoudens

Hier gaat het wat warmte betreft vooral om aardgasverbruik van ketels en in beperkte mate om hout en stadsverwarming.

4.1.3 Landbouw

Voor de kassen hebben een hoge warmtevraag. Deze wordt voor het grootste gedeelte ingevuld door wkk-warmte uit gasmotoren van de tuinders zelf. De elektriciteit uit de gasmotoren wordt voor een substantieel deel teruggeleverd aan het net. Daarnaast leveren aardgasketels een bijdrage aan de warmtevoorziening van de ketels. In de intensieve veehouderij moeten stallen worden verwarmd. Dat gebeurt vooral door aardgasketels, maar steeds meer ook door houtketels.

4.1.4 Diensten

Het gaat hier vooral het verwarmen van gebouwen als kantoren, scholen en zorginstellingen met aardgas.

4.1.5 Berekening

Het primaire verbruik voor warmte is uitgesplitst naar sector op basis van het finale energetische verbruik voor warmte. In de Energiebalans is geen informatie aanwezig over de landbouw. Deze informatie is afgeleid uit de StatLinetabellen Productiemiddelen elektriciteit (CBS, 2012c) en Energieverbruik Land- en tuinbouw (CBS, 2012d) en uit de Energiemonitor van de glastuinbouw (LEI, 2011). Voor het onderscheid tussen finaal energetisch verbruik voor warmte en voor mobiele werktuigen is gebruik gemaakt van gegevens uit de emissieregistratie (CBS et al., 2011 en CBS, 2011b).

4.2 Resultaten energieverbruik voor warmte naar sector

De sector energie, industrie, afval en water heeft de meeste energie nodig voor warmte: ongeveer 44 procent van alle primair energieverbruik voor warmte (tabel 4). De landbouw heeft de minste energie nodig voor warmte. Bij de cijfers voor het energieverbruik bij huishoudens, diensten en de landbouw is het van belang om te weten dat de winters in 2010 koud waren en dat het energieverbruik voor de verwarming voor gebouwen en kassen extra hoog was. Het aantal graaddagen met een stookgrens van 18 graden lag in 2010 ruim 10 procent boven het dertigjarig gemiddelde (CBS, 2012). Dit is een indicatie dat in 2010 door het koude weer ruim 10 procent extra energie nodig was voor ruimteverwarming.

4.2.1 Primair energieverbruik voor warmte naar sector in 2010

Sector	Verbruik
<i>PJ</i>	
Energie, industrie, afval en water	579
Huishoudens	388
Dienstverlening	258
Landbouw	98
Totaal	1 324

Bron: CBS.

5 Hernieuwbare warmte

In de vorige versie van dit rapport is uitgebreid aandacht besteed aan de ontwikkeling van een methode voor het berekenen van het aandeel hernieuwbare warmte (Segers, 2009), omdat er nog geen methode was. Er is toen gekozen voor het berekenen van het hernieuwbare aandeel van de nuttige warmteproductie. Inmiddels is de EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie verschenen en daaraan gekoppelde templates voor rapportage van geplande en gerealiseerde aandelen hernieuwbare warmte (Europese Commissie, 2009 en 2011). Het gaat in deze templates om het eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming als percentage van het totale eindverbruik van energie voor verwarming.

In de publicatie Hernieuwbare Energie in Nederland heeft het CBS twee keer het aandeel hernieuwbare nuttige warmte berekend (CBS 2009, 2010) volgens de methode beschreven in Segers (2009). In de Hernieuwbare Energie in Nederland 2010 (CBS, 2011) is het CBS overgestapt op de methode die is beschreven door de Europese Commissie in het kader van rapportages voor de EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie.

De nuttige warmteproductie uit Segers (2009) is een nauwkeuriger maat voor de bijdrage van hernieuwbare energie aan de warmtevoorziening dan het eindverbruik van de Europese Commissie. Het hanteren van verschillende methoden is echter ook lastig voor gebruikers van statistieken. Daarom stellen we voor om alleen het percentage hernieuwbare warmte volgens de eindverbruikmethode te gebruiken.

5.1 Eindverbruik voor verwarming uit hernieuwbare energiebronnen volgens EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie

	2006	2007	2008	2009	2010
<i>TJ</i>					
Zonnewarmte	793	823	858	932	1 001
Bodemenergie	835	1 123	1 555	1 946	2 442
Buitenluchtwarmte	613	875	1 244	1 586	1 921
Biomassa, ww.	24 936	26 297	27 517	29 276	29 243
afvalverbrandingsinstallaties	3 868	3 839	4 066	5 007	4 992
meestoken in elektriciteitscentrales	552	821	789	939	1 267
houtketels voor warmte bedrijven	2 306	2 552	2 686	2 792	2 766
houtkachels huishoudens	11 561	12 056	12 174	12 232	12 347
houtschool	270	270	270	270	270
overige biomassaverbranding	3 522	3 723	3 835	3 725	2 763
stortgas ¹⁾	330	333	356	305	269
biogas uit rioolwaterzuiveringsinstallaties	1 262	1 218	1 262	1 280	1 259
biogas, co-vergisting van mest ²⁾	135	441	973	1 543	1 907
overig biogas	1 129	1 044	1 106	1 184	1 403
Totaal hernieuwbaar	27 176	29 117	31 174	33 740	34 607
Totaal eindverbruik voor verwarming	1 123 369	1 171 128	1 210 207	1 130 601	1 270 463
Aandeel hernieuwbare warmte (%)	2,4	2,5	2,6	3,0	2,7

Bron: CBS.

¹⁾ Inclusief eindverbruik voor warmte van biogas dat is opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit en geïnjecteerd in het net.

²⁾ Tot en met 2004 onderdeel van overig biogas

Tabel 5 geeft het eindverbruik van energie voor warmte uit hernieuwbare bronnen volgens de EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie. Het eindverbruik voor warmte is berekend als de som van (1) het eindverbruik van hernieuwbare energiedragers, anders dan voor vervoer en (2) de productie van verkochte warmte uit hernieuwbare bronnen. In tabel 4 zijn de definities van de internationale energiestatistieken gevolgd. Volgens deze definities telt het eigen verbruik van de energiesector niet mee bij het eindverbruik. In de nationale energiebalans is er wel plaats voor eindverbruik in de energiesector. Dit verschil verklaart voor een groot deel waarom in de nationale energiebalans het totale eindverbruik voor warmte (1292 PJ in 2006, tabel 3) groter is dan het totale eindverbruik voor warmte in tabel 5 (1123 PJ in 2006).

Tabel 5 is overgenomen uit de vertaling van Hernieuwbare Energie in Nederland 2010 (CBS, 2012b). Het verschil met de Nederlandse versie (CBS, 2011) is dat in de Engelse versie de definitieve cijfers staan. Tevens is in de Engelse versie de revisie van het totaal eindverbruik voor warmte volgens de internationale energiebalans meegenomen. Gegevens in tabel 5 zijn consistent met de voortgangsrapportage die Nederland heeft opgestuurd aan de Europese Commissie het kader van de EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, 2011).

Het eindverbruik van energie uit hernieuwbare bronnen voor verwarming neemt langzaam toe. Vooral het gebruik van energie uit de bodem en buitenlucht stijgt sterk. Dit heeft te maken met het toenemende gebruik van warmtepompen. Het aandeel hernieuwbare warmte daalde in 2010 sterk ten opzichte van 2009. Dat heeft te maken met een sterke stijging van het totale eindverbruik van energie voor verwarming, vanwege het koude weer. De hernieuwbare bronnen reageren niet zo sterk op veranderingen in de warmtevraag. Dat heeft enerzijds te maken met de rekenmethode, die bijvoorbeeld voor het gebruik van warmtepompen uitgaat van een vast aantal vollast-uren per jaar, anderzijds met de werkelijkheid voor bijvoorbeeld huishoudens waar gezelligheid vaak een belangrijker motief is om hout te stoken dan verwarming.

Het aandeel hernieuwbare warmte is met een kleine 3 procent een stuk lager dan het aandeel hernieuwbare elektriciteit, dat ligt tussen 9 en 10 procent (2010), afhankelijk van de gekozen definitie. Dit verschil gaat samen met de grote subsidies die vanaf 2003 beschikbaar waren voor de productie van hernieuwbare elektriciteit, in het kader van de EU-Richtlijn Hernieuwbare Elektriciteit uit 2001. Voor de productie van hernieuwbare warmte was de laatste tien jaar veel minder geld beschikbaar en er was ook geen specifieke EU-Richtlijn voor hernieuwbare warmte. In de voornaamste nationale subsidieregeling voor hernieuwbare energie (SDE+) wordt overigens nu wel ruimte gemaakt voor het subsidiëren van warmte. Hiermee sluit de overheid aan op de nieuwe Europese Richtlijn voor Hernieuwbare Energie uit 2009, waarin elektriciteits- en warmteproductie per joule even sterk worden gewaardeerd.

Vergeleken met de vorige versie van dit rapport (Segers, 2009) is het aandeel hernieuwbare warmte nu hoger (2,4 procent in 2006 in plaats van 1,8 procent in 2006). Dat heeft vooral te maken met de hogere bijdrage van het houtverbruik door huishoudens. Deze hogere bijdrage komt enerzijds omdat het relatief lage rendement van houtkachels en open haarden niet meer meetelt en anderzijds omdat de cijfers over het houtverbruik zijn gereviseerd (CBS, 2010).

6 Koude

Koude is geen energiedrager in de nationale en internationale energiebalansen. Wel is het in principe mogelijk om na te gaan hoeveel (primaire) energie wordt gebruikt voor koeling. Het CBS heeft daarover echter geen gegevens.

In de Statistiek hernieuwbare energie is wel sprake van hernieuwbare koude. Het gaat dan om koud grondwater dat gebruikt wordt voor koeling van gebouwen. Deze vorm van koeling telt alleen mee in berekeningen volgens de substitutiemethode. In nationale en internationale energiebalansen en in de EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie telt deze vorm van koeling niet mee als hernieuwbare energie.

In Hernieuwbare Energie in Nederland 2010 (CBS, 2011) wordt de onttrekking van koude gegeven. Het gaat om 1,6 PJ in 2010. Deze koude is daarbij gedefinieerd als het grondwaterdebiet maal het temperatuurverschil tussen het opgepompte en weer geïnfiltreerde water maal de soortelijke warmte van water. Hoewel koude dus geen energie is, kan het op deze wijze wel worden uitgedrukt in joule.

In tabel 6 is deze koudeproductie uitgesplitst naar sector. Bij woningen wordt ook veel gebruik gemaakt van warmte/koude-opslag. Echter, de toepassing van koude in woningen is beperkt en de gebruikte kentallen uit het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie (Agentschap NL, 2010) gaan daarom uit van nul koudeproductie in woningen.

6.1 Productie hernieuwbare koude uit warmte/koudeopslag

	2006	2010
	<i>TJ</i>	
Landbouw	247	348
Industrie	22	24
Utiliteitsbouw	690	1 239
Totaal	959	1 611

Bron: CBS.

7 Referenties

CBS (2009) Hernieuwbare Energie in Nederland 2008, August 2009.

CBS (2010) Hernieuwbare Energie in Nederland 2009, August 2010.

CBS (2011a) Hernieuwbare Energie in Nederland 2010, September 2011.

CBS (2011b) Tabellenset van het methodenrapport voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen, versie 2011: t/m definitieve cijfers 2009.

CBS (2012a) StatLine, februari, 2012.

CBS (2012b) Renewable Energy in the Netherlands 2010, January 2012.

CBS (2012c) StatLine, Productiemiddelen Elektriciteit, februari 2012.

CBS (2012d) StatLine, Energieverbruik Land- en tuinbouw.

CBS (2012e) StatLine, Klimaatgegevens; weerstation De Bilt.

CBS, PBL, Wageningen UR (2011). Energieverbruik door verkeer en vervoer, 1990–2010 (indicator 0030, versie 15, 7 oktober 2011).

www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.

Landbouweconomisch Instituut (2007) Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2000 – 2006.

Rekenkamer (2005) Stadsverwarming. Tweede Kamer, vergaderjaar 2004–2005, 30 150, nrs. 1–2.

Agentschap NL (2010) Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie.

Europees Parlement en de Raad (2001) Richtlijn 2001/77/EG betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne markt. Publicatie van de Europese Gemeenschappen, L 283/33, 27 oktober 2001.

Europees Parlement en de Raad (2009) Directive of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC.

Europese Commissie (2009) Establishing a template for National Renewable Energy Action Plans under Directive, 2009/28/EC, C(2009)5174, 30 juni 2009.

Europese Commissie (2011) Template for Member State progress reports under Directive 2009/28/EC, 15 mei 2011.

Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (2011) Voortgangsrapportage energie uit hernieuwbare bronnen in Nederland 2009-2010 Richtlijn 2009/28/EG.

Platform Monitoring Energiebesparing (2012) Berekening referentierendement voor de opwekking van elektriciteit. ECN-N--11-016, januari 2012.

Segers, R. (2009) Het energieverbruik voor warmte afgeleid uit de Energiebalans, CBS, 3 februari 2009.

Segers, R. (2010) Revisie Hernieuwbare Energie, CBS, 15 juli 2010.

Swertz, O. (2011) Nieuwe opzet Energiebalans van Nederland, CBS, mei 2011

Medewerker publicatie

Reinout Segers