



Het onbenut rendabel potentieel voor energiebesparing

M. Menkveld
B. Daniëls
Y. Boerakker
H. Jeeninga
P. Kroon
A. Seebregts
H. de Wilde

Verantwoording

Dit rapport is geschreven in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken ter voorbereiding op het Energierapport 2005. Dit project staat bij ECN bekend onder nummer 77681. Contactpersoon bij Economische Zaken is dhr. R Moor.

Abstract

This report presents calculations of ECN on the unused cost-effective saving potential in different sectors for 2020. The calculations are made for the GE (Global Economy) scenario from the 'Reference projections for energy and emissions 2005-2020'. Cost effective are the measures with a pay back period of 5 years.

Inhoud

Lijst van tabellen	4
Samenvatting	5
1. Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Vraagstelling en aanpak	7
1.3 Leeswijzer	8
2. Gasgebruik huishoudens	9
3. Elektriciteitsgebruik in huishoudens	11
4. Utiliteitsbouw	13
5. Industrie	16
6. Landbouw	18
7. Raffinaderijen	19
8. Elektriciteitsproductie	20
9. Verkeer en vervoer	21
10. Witte Certificaten	23
10.1 Welk deel potentieel is te instrumenteren via witte certificaten?	23
10.2 Effect EPA in 2020 in de Referentieraming	23
10.3 Kosten en baten onbenut rendabel potentieel	24
10.4 Kosten en baten van witte certificaten	25
11. Conclusies	27

Lijst van tabellen

Tabel S.1	<i>Effect in 2020 realisatie onbenut rendabel besparingspotentieel op besparingstempo, energiegebruik en CO₂-emissie (terugverdientijd 5 jaar)</i>	5
Tabel 2.1	<i>Resultaten berekeningen SAWEC onbenut rendabel potentieel</i>	9
Tabel 3.1	<i>Onbenut rendabel besparingspotentieel elektriciteitsgebruik huishoudens</i>	12
Tabel 4.1	<i>Gasgebruik in de utiliteitsbouw bij verschillende TVT-eisen in 2020</i>	14
Tabel 4.2	<i>Elektriciteitsgebruik in de utiliteitsbouw bij verschillende TVT-eisen in 2020</i>	14
Tabel 5.1	<i>Onbenut rendabel besparingspotentieel industrie</i>	16
Tabel 9.1	<i>Besparing overschakelen naar zuinigste alternatief</i>	22
Tabel 10.1	<i>Investering en baten van realisatie onbenut rendabel potentieel dat met witte certificaten geïnstrumenteerd kan worden</i>	25
Tabel 10.2	<i>Kosten en baten witte certificatenstelsel afhankelijk van potentiële besparing</i>	26
Tabel 11.1	<i>Effect van realisatie onbenut rendabel besparingspotentieel op besparingstempo, energiegebruik en CO₂-emissie (terugverdientijd 5 jaar)</i>	27

Samenvatting

Bij het Ministerie van Economische Zaken is geconcludeerd dat, vanuit het motief van economische efficiency, er redenen zijn om het energiebesparingsbeleid te intensiveren. Daartoe heeft ECN Beleidsstudies een inschatting gemaakt welk rendabel energiebesparingspotentieel er in de verschillende sectoren tot 2020 aanwezig is, dat onder het huidige beleid onbenut blijft. ECN Beleidsstudies heeft daartoe berekeningen uitgevoerd tegen de achtergrond van het GE-scenario van de Referentieramingen 2005-2020. Als criterium voor de rentabiliteit is een simpele terugverdiëntijd van 5 jaar gehanteerd.

Realisatie van het onbenut rendabel besparingspotentieel bespaart in 2020 ca 144 PJ primair en reduceert ca. 8,5 Mton aan CO₂-emissies. Het nationale besparingstempo gaat hierbij met 0,3%-punt omhoog, en komt daarmee op 1,3% per jaar over de periode 2005-2020. De resultaten uitgesplitst naar sector staan vermeld in Tabel S.1.

Tabel S.1 *Effect in 2020 realisatie onbenut rendabel besparingspotentieel op besparingstempo, energiegebruik en CO₂-emissie (terugverdiëntijd 5 jaar)*

	Effect in 2020		RR-GE [%/jaar]	Besparingstempo	Verschil [%-punt]
	Energie [PJ _{primair}]	CO ₂ [Mton]		Onbenut rendabel [%/jaar]	
Huishoudens	35	1,9	-1,11	-1,48	-0,37
Transport	36	2,5			
Industrie	10	0,6	-0,92	-0,96	-0,04
Land- en tuinbouw	0,5	0,0	-1,46	-1,48	-0,02
HDO	52	2,8	-0,42	-1,03	-0,61
Energiebedrijven	11	0,6	0	-0,02	-0,02
Nationaal	144	8,5	-1,00	-1,27	-0,27

Bij sectoren waar energie en energiekosten direct raken aan de kernactiviteiten is het onbenut rendabel besparingspotentieel klein. Wat betreft WKK en centrale elektriciteitsproductie is geen onbenut rendabel besparingspotentieel geïdentificeerd. Voor de sector energiebedrijven zijn de additionele besparingen geheel afkomstig uit de raffinaderijen.

Het grootste onbenut rendabel potentieel bevindt zich in de gebouwde omgeving. In de HDO-sector bestaat dit potentieel vrijwel uitsluitend uit besparingsmogelijkheden op elektriciteit, de directe emissies worden dus nauwelijks beïnvloed. Via de EPN wordt in de nieuwbouw de meeste rendabele gasbesparende maatregelen in de RR al afgedwongen, terwijl in de bestaande bouw nauwelijks rendabele maatregelen voor gasgebruik bestaan. In de sector huishoudens heeft de helft van het besparingspotentieel betrekking op het gasgebruik, waarvan driekwart in de bestaande bouw. Het onbenut rendabel potentieel in de gebouwde omgeving bedraagt bij een terugverdiëntijd van 5 jaar totaal 87 PJ primair. Bij een terugverdiëntijd van 8 jaar neemt het potentieel toe tot 102 PJ primair. Van die 102 PJ primair kan ca. 65 PJ primair worden geïnstrumenteerd met witte certificaten.

In de transportsector is het potentieel gebaseerd op de aanname dat consumenten binnen de grootteklasse auto van hun voorkeur bij aankoop van een nieuwe auto allemaal de zuinigste energieklasse nemen.

De resultaten zijn gevoelig voor de gemaakte aannames. Dit betreft o.a. aannames over ontwikkeling van de energie- en CO₂-prijzen, marktcondities en bestaande implementatiebarrières. Toepassing van andere aannames dan hier gehanteerd leidt tot andere resultaten.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Binnen EZ is in het kader van het project 'Strategie energiebesparingsbeleid voor 2020' nagedacht over het toekomstige energiebesparingsbeleid. Daaruit komt het volgende naar voren. De laatste jaren is de reductie van CO₂ steeds belangrijker geworden. De noodzaak CO₂ te reduceren bepaalt in feite de beleidsinspanning ten aanzien van energiebesparing. Doordat het Kyoto-doel steeds in beeld is, is er geen reden het beleid te intensiveren. Ondertussen lijkt het besparingstempo te dalen, maar dat geeft nog geen aanleiding tot beleidsaanpassingen. Energiebesparing is zo een speelbal van het klimaatbeleid. Terwijl er ook andere motieven zijn om energiebesparingsbeleid te voeren, zoals het energiebeleid in het algemeen drie doelen dient: economische efficiency, voorzieningszekerheid en milieukwaliteit.

Het motief van economische efficiency is de laatste jaren naar de achtergrond geraakt. In een economisch optimale situatie worden alle energiebesparingsmaatregelen genomen die maatschappelijk gezien rendabel zijn. In de praktijk is dat echter niet het geval. Dat komt door 'marktfalens' zoals: informatiegebrek, split incentives¹ gebrek aan toegang tot kapitaal, etc. Wanneer dergelijke marktfalens verholpen worden, dan leidt dit tot welvaartsverhoging en verbetering van de concurrentiepositie van bedrijven. Door de projectgroep bij EZ is geconcludeerd dat er vanuit het motief van economische efficiency redenen zijn om het energiebesparingsbeleid te intensiveren. (Daarbij realiserend dat benutting van het rendabel besparingspotentieel ook van belang is voor CO₂-reductie op lange termijn en voorzieningszekerheid). Daartoe is inzicht nodig in het onbenut rendabel energiebesparingspotentieel.

1.2 Vraagstelling en aanpak

In dit rapport wordt het onbenut rendabel energiebesparingspotentieel bepaald voor de periode 2005-2020 tegen de achtergrond van het GE-scenario van de Referentieraming (ECN/RIVM, 2005).

Als criterium voor de rentabiliteit wordt een simpele terugverdientijd van 5 jaar gehanteerd voor de eindverbruikers, zoals dat ook bij energie in de milieuvergunning geldt. Bij de berekening van de baten wordt gerekend met de eindverbruikersprijzen inclusief energiebelasting en de doorwerking van emissiehandel in de energieprijzen zoals in het GE-scenario². Bij andere energieprijzen, bijvoorbeeld door hogere olieprijs, door hogere CO₂-prijzen of een hogere energiebelasting verandert ook het rendabel potentieel. In hoeverre dit potentieel onbenut blijft kan alleen worden bepaald door eerst een nieuwe 'referentieraming' te maken met deze prijzen. De gevoeligheid voor de energieprijzen is daarom in dit onderzoek buiten beschouwing gebleven. Toch kan gesteld worden dat een hogere energieprijzontwikkeling dan verondersteld in het GE-scenario, leidt tot een hoger tempo voor energiebesparing.

¹ Er is sprake van split incentives wanneer een investeerder in een besparende techniek niet degene is die de energie-kostenbesparing incasseert.

² De energiebelasting voor kleinverbruikers is in het GE scenario tot 2020 gelijk aan het niveau in 2005. De energiebelasting blijft onder het systeem van CO₂-emissiehandel gehandhaafd als belastingmaatregel, de doorwerking van emissiehandel in de elektriciteitsprijzen wordt niet gecompenseerd met belastingverlaging. Voor de grootverbruikers van aardgas die buiten het emissiehandelssysteem vallen en lage marginale tarieven hebben wordt de energiebelasting verhoogd, zodanig dat geen kostenvoordeel ten opzichte van deelnemers meer optreedt. In GE neemt de CO₂-prijs binnen het emissiehandelssysteem toe van 2 €/ton CO₂-in de periode 2005-2007, via 7 €/ton in de periode 2008-2012, naar 11 €/vanaf 2013.

Wel is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd ten aanzien van het rentabiliteitscriterium, naast 5 jaar terugverdientijd is ook het onbenut rendabel besparingspotentieel bij 3 en 8 jaar terugverdientijd berekend.

Alle sectoren worden in dit onderzoek meegenomen: de industrie (inclusief de bedrijven die meedoen aan emissiehandel) de raffinaderijen, de landbouw, de huishoudens, de dienstensector, de elektriciteitsproductie en verkeer en vervoer.

Er zijn heel uiteenlopende redenen waarom er sprake is van onbenut rendabel besparingspotentieel, bijvoorbeeld:

- *Onbekendheid.* Door onbekendheid van technieken wordt niet alle potentieel benut. Onbekendheid wordt ook in de hand gewerkt als energie geen belangrijke kostenpost is, waardoor er geen aandacht is voor besparingsmogelijkheden. Voor sommige bedrijven overstijgen de kosten om energiebesparingsmogelijkheden in kaart te brengen (de informatiekosten) de potentiële opbrengsten. Ook dit speelt met name als energie geen belangrijke kostenpost is.
- *Investeringsruimte.* Bedrijven hebben vaak een beperkte investeringsruimte, waardoor niet alle rendabele projecten uitgevoerd kunnen worden. Bedrijven kunnen dan bijvoorbeeld alleen de projecten met de hoogste rentabiliteit uitvoeren, of kiezen voor die projecten die het best passen binnen de kernactiviteiten of de bedrijfsstrategie. Huishoudens besteden hun geld liever aan ander zaken dan energiebesparing.
- *Institutionele factoren.* De positie van energie-experts binnen het bedrijf speelt een rol bij de toepassing van energiebesparingsmaatregelen, evenals de bedrijfscultuur, eigendoms- en gezagsverhoudingen binnen het bedrijf en belangentegenstellingen tussen afdelingen.
- *Split incentives.* Bij verhuur in de gebouwde omgeving zijn de investeringskosten voor de eigenaar en de baten voor de bewoner. Met name in de utiliteit is dit het geval.

Met behulp van het bij ECN aanwezige modelinstrumentarium is een inschatting van het onbenut rendabel besparingspotentieel gemaakt voor de verschillende sectoren. Dit modelinstrumentarium gaat uit van een jaargangenaanpak met natuurlijke vervangingsmomenten, en normaliter worden bovengenoemde belemmeringen bij investeringsbeslissingen meegenomen. In het kader van deze studie geldt alleen nog maar het rentabiliteitscriterium. Vanwege de jaargangenaanpak geldt de inschatting van het onbenut potentieel alleen voor het jaar 2020. Het potentieel kan niet in een eerder zichtjaar worden gerealiseerd, omdat dit een verhoging van het nieuwbouw en vervangingsstempo van installaties, gebouwen en apparaten zou veronderstellen.

1.3 Leeswijzer

In de verschillende hoofdstukken wordt het onbenut rendabel energiebesparingspotentieel beschreven van afzonderlijke sectoren. In het hoofdstuk conclusies en in de samenvatting zijn de resultaten van de afzonderlijke sectoren opgeteld tot een totale nationale potentieelschatting. Ieder hoofdstuk begint met een kwalitatieve beschouwing over de besparingsmaatregelen in de betreffende sector die tot het onbenut rendabel potentieel gerekend mogen worden. Vervolgens wordt de methode beschreven die gebruikt is om tot de kwantitatieve inschatting van het potentieel in de sector te komen. Daarna volgt de kwantitatieve uitwerking. Ten slotte sluit ieder hoofdstuk af met suggesties voor instrumentatie met beleid om het rendabel potentieel te benutten. Het laatste hoofdstuk is gewijd aan realisatie van het onbenut rendabel potentieel in de gebouwde omgeving via een systeem van witte certificaten.

2. Gasgebruik huishoudens

Is er onbenut rendabel besparingspotentieel?

Bij huishoudens blijft rendabel besparingspotentieel onbenut door informatiegebrek en gebrek aan investeringskapitaal (men besteedt het geld liever ergens anders aan.).

Methode

Het onbenut rendabel energiebesparingspotentieel is berekend met het SAWEC-model. In SAWEC is voor dit project een routine geprogrammeerd waarin de afweging tussen het al dan niet toepassen van verschillende besparingsmaatregelen alleen de terugverdientijd een criterium is. Indien meerdere concurrerende technieken (bijv. verschillende glassoorten) allemaal aan het terugverdien criterium voldoen dan wordt gekozen voor de meest besparende techniek.

Kwantitatieve uitwerking

Het onbenut rendabel potentieel bij het gasgebruik van huishoudens is ca. 16 PJ bij een terugverdientijd van 5 jaar. Een langere terugverdientijd (8 jaar) voegt daar weinig aan toe, zie Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Resultaten berekeningen SAWEC onbenut rendabel potentieel

	Gasgebruik huishoudens* in PJ in 2020
Referentieraming GE-scenario	304
Terugverdientijd 3 jaar	293
Terugverdientijd 5 jaar	290
Terugverdientijd 8 jaar	289
Extra (niet in SAWEC) kierdichting	realiseerbaar ca. 2 PJ

* In SAWEC wordt alleen het gasgebruik voor ruimteverwarming en warm tapwater berekend, het gasgebruik voor koken blijft buiten beschouwing.

Meer dan de helft van het totale potentieel (ca. 9 PJ) zit in isolatiemaatregelen in de bestaande bouw (gebouwd voor 1995) en dan voornamelijk in een hogere penetratiegraad van HR++ glas. Ook betere isolatie van deuren en platte daken is rendabel. Een potentieel van 2 PJ zit in zong gericht verkavelen in de nieuwbouw. De rest van het potentieel (ca. 4 PJ) komt door verschillende maatregelen: waterbesparende douchekop, meer waterzijdig inregelen van de CV (beide zowel nieuwbouw als bestaande bouw), meer HR107-ketels in de bestaande bouw, beperking leidingverliezen in de nieuwbouw, betere leidingisolatie in de nieuwbouw en efficiëntere warmteterugwinning in de nieuwbouw.

Niet in SAWEC opgenomen is kierdichting. Dat kan in een bestaande woning ca. 80 m³ gas per jaar besparen en in nieuwbouwwoningen (gebouwd na 1995) ca. 25 m³ per jaar en kost relatief weinig, mits zelf uitgevoerd met een tube kit en plakband. Gerekend met alle woningen in 2020 zou kierdichting daarmee maximaal een energiebesparingspotentieel van 17 PJ gas op kunnen leveren. Dat alle kieren in alle woningen worden gedicht is wel een theoretische inschatting. De vraag is of kierdichting kan in alle woningen zonder dat dit gevolgen heeft voor een gezond binnenklimaat. Kierdichting zal waarschijnlijk alleen rendabel zijn als je handig genoeg bent om de klus zelf te doen. In Tabel 2.1 is een realiseerbaar potentieel van 2 PJ ingeboekt.

De 1 PJ extra besparingspotentieel bij 8 jaar terugverdientijd t.o.v. het potentieel bij 5 jaar terugverdientijd komt door een hogere penetratie van HR107-ketels, meer waterzijdig inregelen, betere leidingisolatie, efficiëntere warmteterugwinning. Van die 1 PJ extra besparingspotentieel ligt 80% in de bestaande bouw.

Zongericht verkavelen is een rendabele optie, zodat in de berekeningen wordt uitgegaan van 100% zongericht verkavelen. De vraag is of dat mogelijk is. Zongericht verkavelen wordt niet altijd toegepast omdat architecten en stedenbouwkundigen bang zijn voor 'kop-staart' configuraties (de voordeur van de één grenst aan de achterdeur van de ander).

Suggesties voor instrumentatie

Een groot deel van de genoemde besparingsmaatregelen kan via witte certificaten gerealiseerd worden. Dat is een systeem waarbij energieleveranciers een besparingsdoelstelling krijgen die zij via het nemen van maatregelen of met verhandelbare certificaten kunnen invullen. Een witte certificatenstelsel kan een oplossing bieden voor dat deel van het besparingspotentieel dat door informatie of geldgebrek niet door huishoudens zelf wordt gerealiseerd (zie verder Hoofdstuk 10).

Informatiegebrek kan worden opgelost door gerichte informatie over rendabele energiebesparingsmaatregelen, liefst aansluitend bij beslismomenten, zoals verhuizing of verbouwing, aankoop van een nieuwe ketel of douchekop, vervanging van dakbedekking, glas of deur. Gebrek aan investeringskapitaal kan worden opgelost door kredietverlening of subsidies.

3. Elektriciteitsgebruik in huishoudens

Is er onbenut rendabel potentieel?

Bij aankoop van elektrische apparaten zijn huishoudens zich vaak niet bewust van het energiegebruik. Alleen witgoed heeft een energielabel. Soms zijn energiezuinige apparaten eenvoudig weg niet te koop. Fabrikanten worden onvoldoende gestimuleerd energiezuinige apparaten te ontwerpen. Niet alle armaturen zijn geschikt voor spaarlampen.

Methode

Het in dit hoofdstuk gepresenteerde besparingspotentieel is gebaseerd op een expertschatting. In theorie is er technisch heel veel mogelijk (al is dat niet eens op de markt). Het is dus met name expert judgement wat 'haalbaar' is wat betreft draagvlak bij de consument en de industrie.

Kwantitatieve uitwerking

Een eerste indicatieve schatting wijst uit dat ten opzichte van het gebruik in GE met zichtjaar 2005 een rendabel besparingspotentieel bestaat van circa 425 kWh per huishouden (zie Tabel 3.1). Dit komt overeen met een besparing van ca. 9 PJ_e (ofwel 20 PJ primair).

Daarvan is 170 kWh per huishouden te besparen via spaarlampen. Ook bij koel- en vriesapparatuur is nog een relatief grote kosteneffectieve besparing mogelijk (circa 70 kWh per huishouden). Andere apparaten met een relatief hoog elektriciteitsgebruik zijn de PC met toebehoren en audio apparatuur. Voor de PC is het stand-by gebruik doorgaans erg hoog. Toepassen van een stroomonderbreker laat dit gebruik tot nul dalen. Bij de PC zou tevens vaker gekozen kunnen worden voor meer energiezuinige processoren (totale besparing 50 kWh). Met name voor audioapparatuur kan nog aanzienlijk worden bespaard op het stand-by gebruik. Een TV wordt doorgaans van stand-by afgezet, bij audioapparatuur is dit niet altijd mogelijk. Een reductie van circa 20 kWh zou haalbaar moeten zijn.

Ten aanzien van de TV-toestellen speelt dat met name de trend naar breedbeeld, 100 Hz en zeer grote toestellen leidt tot een sterke toename van het energiegebruik. Met name plasma schermen gebruiken tot een factor 8 meer energie dan een 50 Hz energiezuinige kleuren-TV. Ingrijpen op het aankoopgedrag wordt echter niet als mogelijkheid gezien en daarom is alleen gekeken naar mogelijkheden om het gebruik van verschillende typen toestellen terug te dringen. Ook voor wasdrogers geldt dat het niet aanschaffen van deze toestellen zeer rendabel is. Ook een verbod op aanschaf van de wasdroger wordt niet als reëel gezien en is derhalve buiten beschouwing genomen. Het ontmoedigen van de vaatwasser leidt niet tot een noemenswaardige besparing op het primaire gebruik (indien de zonneboiler massaal wordt toegepast verandert dit).

Voor wasmachines en wasdrogers is nog wel een beperkt rendabel besparingspotentieel aanwezig. Ook bij elektrische ovens is nog een zekere besparing te behalen. Enerzijds zou meer gebruik gemaakt kunnen worden van de magnetron, het gebruik van de oven zelf zou kunnen worden verminderd. Ook de switch naar aardgas, bij inbouwapparatuur nauwelijks verkrijgbaar, zou onderzocht kunnen worden. Het resterende deel van het rendabele besparingspotentieel zit in een grote hoeveelheid apparaten die afzonderlijk slechts weinig energie gebruiken. Tegen minimale meerkosten kan met name het stand-by gebruik van deze apparaten worden teruggedrongen. Voorbeelden hiervan zijn de apparaten op het gebied van telecommunicatie (draadloze huistelefoon, GSM's etc.).

Tabel 3.1 *Onbenut rendabel besparingspotentieel elektriciteitsgebruik huishoudens*

Besparingsoptie	Potentiële reductie per huishouden [kWh/jaar]	Opmerking/kanttekening
Spaarlampen	170	Zie tekst
Koel- en vriesapparatuur	70	Zie tekst
PC en randapparatuur	50	Het betreft hier zowel het stand-by als on-mode gebruik
Audioapparatuur	20	Met name stand-by gebruik
Tv	20	Met name on-mode gebruik
Elektrische ovens	5	-
Overig	95	Het gaat hierbij met name om het terugdringen van het stand-by gebruik

Suggesties voor instrumentatie

Van het genoemde rendabel besparingspotentieel kan alleen een deel van de besparing door spaarlampen en het terugdringen van het stand-by gebruik van computers via witte certificaten gerealiseerd worden (zie Hoofdstuk 10). De rest van het aangegeven potentieel vereist aanpassingen in apparaten zelf die door fabrikanten gerealiseerd moeten worden. Een energiezuiniger aanbod van elektrische apparaten kan alleen op EU-niveau worden afgedwongen via normstelling.

4. Utiliteitsbouw

Is er onbenut rendabel potentieel?

In de utiliteitsbouw ligt het eigendom, de verhuur, het beheer en het gebruik van gebouwen vaak bij verschillende partijen. Hierdoor zal degene die investeert in besparingsmaatregelen niet direct profiteren van de vermindering van de energiekosten die hieruit voortkomen ('split incentives'). De prikkel om te investeren in besparingsmaatregelen is hierdoor laag. Daarbij komt dat de energiekosten vaak slechts een klein deel van de totale bedrijfskosten uitmaken, waardoor reductie van energiegebruik binnen veel bedrijven in de dienstensector geen 'prioriteit' heeft.

Methode

Het energiegebruik van de utiliteitsbouw is voor de Referentieraming bepaald met behulp van het SAVE-utiliteitsmodel. In dit model zijn drie factoren bepalend voor de mate waarin besparingsmaatregelen gerealiseerd worden: de IRV, de risicofactor en de ingroeibeperking. De risicofactor geeft onder meer het effect van split-incentives weer, de IRV van een besparingsmaatregel moet hoger zijn dan de in het bedrijfsleven gebruikelijke IRV-eisen voordat tot implementatie wordt besloten. De ingroeibeperking in het model voorkomt dat het aandeel van een technologie in korte tijd extreem stijgt. De ingroeibeperking is een modellering van een aantal zaken zoals bijvoorbeeld het beperkt aantal installateurs dat met de techniek bekend is, de onbekendheid van de techniek binnen de HDO, de beperkte beschikbaarheid van de techniek op de markt en informatiekosten.

Voor een inschatting van het onbenut rendabel besparingspotentieel is met het SAVE-utiliteitsmodel gerekend, waarbij alle opties die aan het terugverdiencriterium voldoen, voor 100% worden toegepast omdat de 'risicofactor' en de 'ingroeibeperking' zijn uitgeschakeld.

Kwantitatieve uitwerking

Volgens de berekeningen met SAVE Utiliteit bedraagt het onbenut rendabel besparingspotentieel in de utiliteitsbouw bij een terugverdiencijde van 5 jaar ca. 58 PJ primair³. Er kan alleen bespaard worden op het elektriciteitsgebruik. Deze besparing is al vrijwel geheel mogelijk bij een terugverdiencijde van drie jaar. Het gebruik van elektrische apparatuur (zoals computers of verlichting) leidt tot interne warmteproductie. Een daling van het elektriciteitsgebruik en het daarbij behorende apparaatgebruik leidt tot een daling van de interne warmteproductie. Hierdoor zal de vraag naar ruimteverwarming netto stijgen, evenals het daarbij behorende gasgebruik. Het gasgebruik is hoger dan in de Referentieraming. Pas bij een terugverdiencijde van acht jaar worden een aantal besparingsmaatregelen op het gebied van ruimteverwarming wel rendabel, waardoor de besparing van deze maatregelen de extra warmtevraag door een lager apparaatgebruik ruimschoots compenseert. Hierdoor daalt de gasvraag netto ten opzichte van de Referentieraming.

De maatregelen waar relatief veel onbenut potentieel aanwezig is liggen op het gebied van verlichting, ventilatie, koudeopslag, koeling, computers en kantoorapparatuur.

Bij een terugverdiencijde van 8 jaar bestaat er ten opzichte van 5 jaar een extra besparingspotentieel van 14 PJ primair⁴. De besparing op aardgas komt door efficiëntere ketels in de bestaande bouw en extra maatregelen in de nieuwbouw, naast de maatregelen die al genomen moeten worden om aan de EPN te voldoen.

³ Overeenkomend met 26 PJ elektriciteit.

⁴ 10 PJ aardgas en 2 PJ elektriciteit.

Tabel 4.1 *Gasgebruik in de utiliteitsbouw bij verschillende TVT-eisen in 2020*

Scenario	Gasgebruik HDO [PJ]
Referentieraming GE-scenario	178
Terugverdientijd 3 jaar	180
Terugverdientijd 5 jaar	181
Terugverdientijd 8 jaar	171

Tabel 4.2 *Elektriciteitsgebruik in de utiliteitsbouw bij verschillende TVT-eisen in 2020*

Scenario	Elektriciteitsgebruik HDO [PJ]
Referentieraming GE-scenario	160
Terugverdientijd 3 jaar	138
Terugverdientijd 5 jaar	134
Terugverdientijd 8 jaar	132

In het SAVE-utiliteitsmodel worden informatiekosten niet direct meegenomen, maar worden ondergebracht onder de factor ‘ingroeibeperking’. Om het rendabel besparingspotentieel te berekenen is de ‘ingroeibeperking’ echter uitgeschakeld, omdat er hoofdzakelijk niet-financiële aspecten mee worden gesimuleerd. Het is lastig om een inschatting te maken van hoe groot het rendabel besparingspotentieel zou zijn als de ‘informatiekosten’ wel zouden worden meegenomen.

Waarschijnlijk zou het rendabele potentieel dan aanzienlijk lager uitpakken. Het potentieel zoals dat nu berekend is, is de som van een groot aantal maatregelen bij een groot aantal bedrijven. De besparingen per bedrijf per maatregel zullen ‘bescheiden’ zijn. Bij kleine bedrijven zullen daarom de informatiekosten al snel hoger zijn dan de te realiseren besparingen. Geschat wordt dat, indien informatiekosten in de berekening worden meegenomen, het rendabel besparingspotentieel circa 30% lager zal uitvallen dan hierboven aangegeven.

Er bestaan mogelijkheden om door middel van beleid hoge informatiekosten te voorkomen. Dit is een gevolg van de overeenkomsten die er bestaan tussen de verschillende installaties en apparaten die in de utiliteitsbouw worden gebruikt. Door deze overeenkomsten kunnen externe experts relatief gemakkelijk beoordelen wat een efficiënte en rendabele apparatuurkeus is. Op basis van dit inzicht kan er beleid worden ontwikkeld waarmee vermeden wordt dat slecht presterende apparatuur nog wordt aangeboden. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door de invoering van prestatienormen of door een verbod op bepaalde typen. In de HDO wordt dan automatisch efficiëntere apparatuur geplaatst, zonder dat dit vereist dat de bedrijven in de HDO zelf op de hoogte zijn van alle mogelijkheden met alle voor- en nadelen. Ondanks een dergelijk beleid kunnen echter niet alle informatiekosten worden vermeden. Geschat wordt daarom dat, indien informatiekosten in de berekening worden meegenomen en er beleid wordt gevoerd om de informatiekosten te beperken, het rendabel besparingspotentieel nog altijd circa 10% lager zal uitvallen dan gepresenteerd in Tabel 4.1 en 4.2. Het onbenut rendabel besparingspotentieel bij een terugverdientijd van 5 jaar bedraagt dan 52 PJ primair.⁵

⁵ Ca. 23 PJ elektriciteit.

Suggesties voor instrumentatie

Een deel van het onbenut rendabel potentieel kan met witte certificaten worden geïnstrumenteerd. Dat geldt dan met name voor verlichting, ventilatie, koude opslag en koeling (het gebouw gebonden elektriciteitsgebruik, zie Hoofdstuk 10). Een verbeterde handhaving van energie in de milieuvergunning of koppeling van die vergunning met het energiecertificaat of keuring van installaties in het kader van de EPBD-richtlijn is een andere mogelijkheid. Om het besparingspotentieel van computers en kantoorapparatuur te benutten is Europese normstelling het meest effectief. Good houskeeping maatregelen moeten via voorlichting onder de aandacht worden gebracht.

5. Industrie

Is er een onbenut rendabel potentieel?

Onbekendheid met besparingsmogelijkheden, hoge informatiekosten en gebrek aan investeringsruimte zijn belangrijke factoren waarom er in de industrie onbenut rendabel besparingspotentieel bestaat. Daarnaast spelen institutionele factoren een rol, bijvoorbeeld een buitenlandse directie van een internationaal bedrijf die geen boodschap heeft aan besparingsintenties en geen toestemming geeft voor investeringen in energiebesparing.

Introductie van nieuwe technieken kan risico's met zich meebrengen, met name wanneer het technieken betreft die zich in mindere mate in de praktijk bewezen hebben. Met name als technieken ingrijpen op het hart van bedrijfsprocessen kunnen ze belangrijke risico's met zich meebrengen, zoals productievermindering en uitval van installaties.

Methode

Het energiegebruik van de industrie is voor de Referentieraming bepaald met behulp van het SAVE-productiebedrijven model. Binnen het model bestaan normaal drie factoren die de penetratie van besparingsmaatregelen kunnen limiteren: economische rentabiliteit, ingroeibeperkingen en een jaargangenbenadering. De extra besparing is bepaald door vanaf 2005 voor maatregelen die aan de gehanteerde terugverdiëntijdcriteria voldoen de ingroeibeperking op te heffen. De ingroeibeperking legt normaliter een maximum op de toename van de penetratie van een besparingsmaatregel. De ingroeibeperking is een modellering van alle bovengenoemde factoren.

Kwantitatieve uitwerking

Als in de industrie vanaf 2005 maatregelen met een terugverdiëntijd van maximaal 5 jaar overal waar mogelijk worden toegepast, bespaart dit in 2020 21 PJ primair. Door benutting van de rendabele besparing op de warmtevraag in de industrie zijn er minder mogelijkheden voor warmtelevering door WKK en zal de besparing door WKK dalen. Bovengenoemde getallen zijn inclusief het effect van verminderde toepassing van WKK. Vrijwel alle extra besparing komt voort uit de vermindering van de finale vraag naar warmte en elektriciteit. WKK levert nauwelijks een bijdrage. Bij investeringen in WKK wordt al uitgegaan van een langere tijdshorizon en langere terugverdiëntijden. Een deel van de extra besparing kan niet als extra potentieel aangemerkt worden. Bijkomende kosten of in kosten te vertalen risico's kunnen maatregelen alsnog onrendabel maken. Naar schatting heeft in de industrie circa de helft van de effecten betrekking op het benutten van rendabel potentieel, en zijn bij de andere helft de maatregelen toch niet rendabel bij een bredere kostenbenadering. Hiermee zou het onbenut rendabel potentieel in de industrie bij een terugverdiëntijds criterium van 5 jaar, in 2010 en 2020 circa 3 respectievelijk 11 PJ bedragen. Tabel 5.1 geeft een overzicht van het onbenut rendabel besparingspotentieel in den industrie in 2010 en 2020 bij verschillende terugverdiëntijden.

Tabel 5.1 *Onbenut rendabel besparingspotentieel industrie*

Terugverdiëntijd	Onbenut besparingspotentieel in 2010 [PJ _{prim}]	Onbenut besparingspotentieel in 2020 [PJ _{prim}]
3 jaar	2	9
5 jaar	3	11
8 jaar	3	13

Suggesties voor instrumentatie

De huidige MJA-aanpak combineert reeds het geven van informatie over energiebesparingsmogelijkheden met fiscale faciliteiten voor de financiering (EIA). Het is belangrijk die aanpak te handhaven. Ten aanzien van veel voorkomende installaties, zoals bijvoorbeeld elektromotoren kunnen normen aan de efficiency worden gesteld. Institutionele factoren en een gebrek aan investeringsruimte kunnen wellicht worden omzeild door leaseconstructies.

6. Landbouw

Is er een onbenut rendabel potentieel?

De factoren die in de industrie leiden tot onbenut rendabel besparingspotentieel -onbekendheid, informatiekosten, vermijden van risico's, institutionele factoren en investeringsruimte- gelden voor de landbouw iets minder sterk. Voor de glastuinbouw is energie een zeer belangrijke kostenpost, de sector als geheel heeft een sterk innovatief karakter, en de bedrijven kennen in het algemeen eenvoudige organisatiestructuren en eigendomsverhoudingen. Met name dit laatste is belangrijk: voor het gemiddelde glastuinbouwbedrijf is de kostenverlaging door energiebesparing nauw gekoppeld aan verhoging van het eigen inkomen.

Methode

Het energiegebruik van de landbouw is voor de Referentieraming bepaald met behulp van het SAVE-productiebedrijven model. Binnen het model bestaan normaal drie factoren die de penetratie van besparingsmaatregelen kunnen limiteren: economische rentabiliteit, ingroeibeperkingen en een jaargangenbenadering. De extra besparing is bepaald door vanaf 2005 voor maatregelen die aan de gehanteerde terugverdiëntijdcriteria voldoen de ingroeibeperking op te heffen. De ingroeibeperking legt normaliter een maximum op de toename van de penetratie van een besparingsmaatregel. De ingroeibeperking is een modellering van alle bovengenoemde factoren.

Kwantitatieve uitwerking

Als vanaf 2005 maatregelen met een terugverdiëntijd van 5 jaar of minder consequent worden toegepast waar dit mogelijk is, bespaart dit in 2010 en 2020 respectievelijk 5 en 2,7 PJ primair. Aanscherping van het terugverdiëntijd criterium tot 8 jaar levert geen extra effecten op. Deze getallen zijn inclusief het effect van verminderde toepassing van WKK door het lagere warmtepotentieel.

In de landbouw betreft het rendabel potentieel dezelfde besparingsmaatregelen als ook in de Referentieramingen worden genomen, alleen worden de maatregelen iets eerder in de zichtperiode gerealiseerd. Daardoor is het onbenut rendabel potentieel rond 2012 groter dan in 2020.

Evenals in de industrie is er in de landbouw nauwelijks onbenut rendabel potentieel te verwachten bij WKK. Met name in de belichtende glastuinbouw is WKK de lucratieve standaard besparingsoptie bij uitstek, die bovendien uitstekend in te passen is in de bedrijfsvoering.

Een deel van de extra besparing kan niet als rendabel potentieel aangemerkt worden, omdat bijkomende kosten of in kosten te vertalen risico's maatregelen onrendabel maken. Naar schatting zijn in de landbouw tweederde van de maatregelen toch niet rendabel bij een bredere kostenbenadering. Hiermee zou het onbenut rendabel potentieel in de landbouw bij een terugverdiëntijd criterium van 5 jaar, in 2010 en 2020 circa 1,5 respectievelijk 1 PJ bedragen.

Suggesties voor instrumentatie

Door het innovatieve karakter van de landbouwsector is het onbenut rendabel potentieel klein en zijn suggesties voor instrumentatie minder relevant. Nu het economisch slecht gaat met de sector is er gebrek aan investeringsruimte, maar zullen kredietverstrekking of subsidies ook niet werken, omdat de bedrijven geen risico's willen nemen.

7. Raffinaderijen

Is er onbenut rendabel potentieel?

Energiekosten zijn bij raffinaderijen een zeer belangrijke factor in het productieproces. Er is hierover dus veel kennis bij de sector aanwezig. Er zijn verschillende factoren die toch de implementatie van energiebesparingsmaatregelen in de raffinagesector remmen.

- Het rendement op de investering: een investering in productie-uitbreiding levert -op papier- een veel hoger rendement op dan investeringen in energiebesparing bij een bestaand productieproces.
- Bedrijven hebben internationale directies. Locatiedirecteuren moeten voor investeringsbeslissingen naar de internationale directie toe. Nederlandse besparingsintenties leggen geen gewicht in de schaal. Wat niet verplicht is wordt niet gedaan.
- Bepaalde bedrijven zitten dermate krap in hun vermogen dat er geen investeringsruimte is, ook al is het rendabel.
- Het is een continu proces dat slechts 1 keer in de 4 jaar 3 weken onderbroken wordt. Aan het primaire proces valt in dit beperkte tijdsvenster eigenlijk niets te veranderen. Het stilleggen van het proces om een aanpassing te plegen maakt deze al gauw erg duur. Beperkte technische aanpassingen, bijvoorbeeld een toerenregeling op een elektromotor, zijn wellicht wel mogelijk.

Methode

Berekeningen zijn gedaan aan de hand van gegevens uit ICARUS 4.⁶

Kwantitatieve uitwerking

Verondersteld mag worden dat alle maatregelen met een terugverdientijd van 3 jaar reeds gerealiseerd worden en dus al onderdeel uitmaken van de inschattingen in de Referentieramingen. Het rendabele potentieel dat bij een terugverdientijd van 5 jaar gerealiseerd zou kunnen worden is in 2010 circa 1% (circa 2 PJ) en in 2020 5% (circa 11 PJ).

Voor de 2020 situatie gaat het om opties die nu nog in ontwikkeling en niet commercieel beschikbaar zijn. De informatie over de besparingsmogelijkheden in de raffinage de sector is zeer beperkt zodat eigenlijk geen harde conclusies getrokken kunnen worden.

Suggesties voor instrumentatie

Een mogelijkheid om het tekort aan investeringsruimte op te lossen is het financieren van investeringen via lease constructies door een bank of leverancier van apparatuur.

⁶ Alsema, 2001: ICARUS-4 Sectorstudy for the Refineries, Universiteit Utrecht, September 2001, report nr. NWS-E-2001-26

8. Elektriciteitsproductie

Is er onbenut rendabel potentieel?

Er is in het GE-scenario uit de Referentieramingen 2005-2020 geen onbenut rendabel besparingspotentieel in de elektriciteitsproductie. Door de liberalisering is het gemiddeld opwekkendement weliswaar lager dan voorheen, doordat centrales anders worden bedreven⁷. Maar producenten gaan bij investeringen en inzet van centrales wel uit van economische optimalisatie. Verondersteld is dat besparingsmaatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar of korter worden benut.

De elektriciteitsmarkt is sinds 1998 geliberaliseerd. Voor de liberalisering was de economische optimalisatie vooral gericht op energie-efficiency. Sinds de liberalisering gaan de producenten zowel bij investeringen als bij de inzet van de centrales uit van een economische optimalisatie, waarbij investeringskosten en beschikbaarheid belangrijker zijn.

In een geliberaliseerde markt zijn de onzekerheden en risico's toegenomen. De elektriciteitsproducenten kunnen risico's niet langer afwentelen op de afnemers, zoals vóór de liberalisering gebeurde, toen alle kosten werden doorberekend in de elektriciteitstarieven. Door deze risico's zijn producenten terughoudender met nieuwe investeringen. Flexibiliteit en betrouwbaarheid zijn belangrijke aspecten waarmee nu meer rekening wordt gehouden. Een centrale die plotseling uitvalt derft niet alleen inkomsten vanwege de niet geproduceerde elektriciteit, maar de exploitant betaalt ook onbalanskosten. Deze gedeelde kosten en onbalanskosten stimuleren producenten tot het vergroten van de betrouwbaarheid van centrales, maar kan toepassing van geavanceerde typen centrales in de weg staan, omdat nieuwe technologie (aanvankelijk) vaak storingsgevoeliger blijkt te zijn.

In de uitgangspunten bij het GE-scenario is met bovenstaande ontwikkelingen al rekening gehouden. Er vindt relatief veel levensduurverlenging plaats in plaats van nieuwe, efficiëntere eenheden te bouwen. Daarbij worden bijvoorbeeld nieuwe turbines met een hoger rendement geplaatst. Besluiten tot investeringen in nieuw vermogen worden uitgesteld totdat er relatief veel zekerheid is dat de integrale kosten kunnen worden terugverdiend, en wanneer krapte in capaciteit de marktprijs doet oplopen. De rendementen van deze nieuwe eenheden zijn daarbij ca. 2 tot 3% lager dan wat nominaal technisch mogelijk wordt gehouden⁸. Er wordt ook niet gekozen voor de meest geavanceerde opties, bijv. een brandstofcel-STEG met een elektrisch rendement van 70% of een KV-STEG. Lagere dan nominaal optimale rendementen zijn tevens verondersteld voor een aantal bestaande eenheden. Zo lijken bijvoorbeeld de netto rendementen van de STEG-eenheden van de Eemscentrale de laatste jaren lager dan de 55% waar vroeger op werd gemikt, en wat haalbaar werd geacht.⁹

Kortom, er is wel sprake van onbenut besparingspotentieel¹⁰, maar dit potentieel is onder de huidige marktcondities niet rendabel.

⁷ Het is gebleken dat bestaande centrales en eenheden anders en meer flexibel worden bedreven, en dat de vroegere nominale en 'optimalere' energierendementen soms niet meer worden gehaald. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het meer flexibel reageren op de marktprijs van elektriciteit.

⁸ Zie Menkveld et al, 2004: Energietechnologieën in relatie tot transitiebeleid- Factsheets, ECN Petten, ECN-C--04-020.

⁹ Op basis van informatie uit Publieksmilieujaarsverslag 2004 van Electrabel (zie www.electrabel.nl).

¹⁰ De aan elektriciteitsproductie toegeschreven brandstofinzet in het GE scenario uit de Referentieramingen in 2020 is bijna 990 PJ. Een 1%punt verbetering van het gemiddeld rendement (45%) levert een besparing van ca. 22 PJ op de brandstofinzet.

9. Verkeer en vervoer

Is er onbenut rendabel potentieel?

In de sector verkeer en vervoer bestaan er verschillende mogelijkheden voor energiebesparing: verschuivingen in modal shift, energiezuinig rijgedrag en verbetering van de energie-efficiency van auto's en andere vervoersmodaliteiten. Verschuivingen in modal shift zijn niet zondermeer rendabel. Het potentieel van meer energiezuinig rijgedrag is relatief klein en lastig te realiseren. Het onbenut rendabel potentieel zit vooral in de energie-efficiency van personenauto's. Daar is energiebesparing mogelijk bij het huidige marktaanbod.

Een groter rendabel potentieel is beschikbaar wanneer ook gewerkt wordt aan een energiezuiniger aanbod van auto's. Dit is mogelijk door vermindering van de niet essentiële eigenschappen van personenauto's, waaronder het veel harder kunnen rijden dan de algemeen in Europa toegestane snelheden. Dit heeft effect op het benodigd vermogen en de instelling van de versnellingsbak. Het energiebesparingspotentieel voor de toepassing van voertuigen met alleen essentiële eigenschappen is op termijn groot: maximumsnelheid van auto's verlagen naar 130 km/h zou ca. 20% besparen. Ook vrachtauto's kunnen nog energiezuiniger worden door ze bijvoorbeeld lichter te maken of zuiniger banden te geven. Dat vereist RD&D naar materialen.

Methode

Berekend is wat het oplevert aan PJ's brandstofbesparing wanneer de consument bij aankoop van een nieuwe auto steeds de A-label typen in een bepaalde klasse zou kiezen. Gerekend is met de grootteklassen zoals die gebruikt worden voor de energielabels: mini's, compacts, kleine middenklasse, grote middenklasse, grote auto's¹¹. Verder is de voertuigverdeling gebruikt in de verkoop van nieuwe personenauto's in 2001¹². Het effect is berekend ten opzichte van de huidige parkverdeling en niet t.o.v. de Referentieraming.

Per grootteklasse is geschat wat er bespaard kan worden als iedereen zou kiezen voor het zuinigst beschikbare alternatief. Voor de segmenten mimi's, compacts, en kleine middenklasse betekent dit een keuze voor 'A' label. Voor de segmenten 'grote middenklasse' en 'grote auto's' betekent dit overschakelen naar respectievelijk 'B' en 'C' label, aangezien hier, althans in het gekozen referentiejaar 2001, nauwelijks zuiniger alternatieven beschikbaar zijn (A- of B-label).

Kwantitatieve uitwerking

Tabel 9.1 geeft een schatting van de besparing in % bij overschakelen op de zuinigste optie per grootteklasse. De schatting is gebaseerd op de jaarlijks aangepaste indeling in zuinigheidsklassen A (>20% zuiniger) t/m G (> 30 % zuiniger dan gemiddeld) van op de markt zijnde voertuigen, waarbij de CO₂-uitstoot is uitgedrukt in % zuiniger t.o.v. andere auto's die net zo groot zijn¹³. Gemiddelde besparing over alle grootteklassen is ca. 23% voor het gehele park in 2001.

¹¹ Gerekend is met een voertuigverdeling in grootteklassen/autosegmenten, zoals gebruikt voor de energielabels: Bovag Rai (BovagRai2004.pdf (Mobiliteit in cijfers, 2004)), kent een iets andere indeling, namelijk in 6 klasse segmenten: submini's, kleine auto's, kleine middenklasse, middenklasse, hogere middenklasse, grote auto's. De Bovag Rai indeling, gebruikt voor verkoopcijfers (2001) over de segmenten, is 'vertaald' naar de klasse indeling als gebruikt voor de energielabels door de Bovag/Rai 'middenklasse' evenredig te verdelen over de energielabel klassen 'kleine middenklasse' en 'grote middenklasse'.

¹² Info evaluatierapport labels. Volledige beschikbare jaren 2001 en 2002. Echter 2002 is verstoord door tijdelijke premies op aanschaf zuinige auto's (A en B label), daarom 2001 als referentiejaar gekozen.

¹³ Hier is gerekend met A = 25% zuiniger, B = 15% zuiniger, C = 5% zuiniger, D = 5% onzuiniger, E = 15% onzuiniger, F = 25% onzuiniger, G = +35% onzuiniger.

Tabel 9.1 Besparing overschakelen naar zuinigste alternatief

Mini's	21%
Compacts	23%
Kleine middenklasse	26%
Grote middenklasse	19%
Grote auto's	25%

Het besparingspotentieel is geëxtrapoleerd onder de aanname dat:

- de grootteklasse indeling uit 2001 hetzelfde blijft,
- *de percentuele* voertuigverdeling over zowel grootteklasse als zuinigheidsklasse gelijk blijft aan de situatie in 2001,
- 53 % van de verwachte CO₂-verkeersemisies veroorzaakt worden door personenauto's,¹⁴
- dat de levensduur van auto's gelijk is aan 10 jaar, dus na 5 jaar (2010) 50% vloot vervangen door nieuwe zuinige voertuigen en dus in 2020 volledige vervanging door meest zuinige optie per groottesegment.

De potentiële besparing is 72 PJ primair in 2020, als per direct nieuwe autoaankopen zouden geschieden naar zuinigste optie in grootte klasse. Daarbij is echter nog geen rekening gehouden met het effect van het ACEA-convenant. In principe gaan de meeste huidige voertuigen nog ongeveer één label verschuiven. Een auto die nu nog C is, wordt over 3 jaar een D. Ofwel 50% van het berekende effect komt uit het ACEA-convenant en overlapt met de referentieraming. Het onbenut rendabel besparingspotentieel komt daarmee uit op 36 PJ primair in 2020.

Suggesties voor instrumentatie

Een Energiepremieregeling zoals deze in 2002 gold, zorgde ervoor dat meer A-label auto's werden verkocht. Aangescherpte normstelling op EU niveau voor auto's kan ervoor zorgen dat alle nieuw verkochte auto's een energiegebruik hebben dat gelijk is aan dat van de huidige auto's met A-label.

Het verlagen van de maximumsnelheid van auto's naar 130 km/h zou geïnstrumenteerd kunnen worden als een vermogenseis, maar moet op EU niveau genomen worden. Uitgaande van dezelfde vervangingsnelheden als hierboven zou dit in theorie een verdere besparing kunnen opleveren. Ervan uitgaande dat de helft van dit potentieel al verdisconteerd is in de overschakeling naar de zuinigste in de klasse, kan het genoemde besparingspotentiëlen nog worden vergroot met 10% besparing op het energiegebruik van personenauto's in 2020 (ook ca. 36 PJ primair).

¹⁴ Aanname totale verwachte verkeersemisies 38,1 Mton in 2010 en 45,8 Mton in 2020 voor SE en GE.

10. Witte Certificaten

Dit hoofdstuk beschrijft welk deel van het onbenut rendabel potentieel in de gebouwde omgeving via witte certificaten geïnstrumenteerd zou kunnen worden. Dit is een systeem waarbij energieleveranciers een besparingsdoelstelling krijgen die zij via het nemen van maatregelen of met aankoop van verhandelbare certificaten kunnen invullen. Ook de kosten en baten van instrumentatie van het onbenut rendabel potentieel via witte certificaten worden in dit hoofdstuk op een rijtje gezet.

10.1 Welk deel potentieel is te instrumenteren via witte certificaten?

In de sector huishoudens blijft ca. 15 PJ primair besparing op het aardgasgebruik onbenut. De maatregelen in de nieuwbouw (2 PJ gas), en zongericht verkavelen (2 PJ gas) kunnen niet goed met witte certificaten geïnstrumenteerd worden. Ook al worden deze maatregelen boven op de door de EPN gestelde normen gerealiseerd, dan nog kunnen maatregelen in de nieuwbouw in een witte certificaten systeem beter worden uitgesloten om overlap met het beleidseffect van de EPN te vermijden. Bij een terugverdientijd van 5 resp. 8 jaar is de potentiële besparing van een witte certificaten systeem op het gasgebruik van huishoudens 13 resp. 14 PJ aardgas.

In de sector huishoudens blijft ca. 20 PJ primair besparing op het elektriciteitsgebruik onbenut. Van het genoemde rendabel besparingspotentieel kan alleen een deel van de besparing door spaarlampen en het terugdringen van het stand-by gebruik van computers via witte certificaten gerealiseerd worden. Dit betreft ongeveer 130 van de 430 kWh per huishouden, 6 PJ primair besparing in 2020 voor de hele sector. De rest van het aangegeven potentieel vereist aanpassingen in apparaten zelf die door fabrikanten gerealiseerd moeten worden. Een energiezuiniger aanbod van elektrische apparaten kan alleen op EU-niveau worden afgedwongen via normstelling. Verhoging van de terugverdientijd naar 8 jaar levert geen extra besparing op. De besparingsmaatregelen zijn allemaal zeer rendabel (minder dan 3 jaar terugverdientijd)

In de utiliteitsbouw blijft ca. 52 PJ primair besparing onbenut. In het kader van witte certificaten wordt het potentieel van computers, ICT-diensten, apparatuur werknemers en Good housekeeping buiten beschouwing gelaten. Over blijft dan verlichting, ventilatie, koude opslag en koeling (het gebouw gebonden elektriciteitsgebruik) dat ca. 60% van het potentieel bepaald (31 PJ primair). Bij een terugverdientijd van 8 jaar is het extra besparingspotentieel 14 PJ primair. Daarvan is 10 PJ primair besparing op aardgas door efficiëntere ketels in de bestaande bouw en extra maatregelen in de nieuwbouw, naast de maatregelen die al genomen moeten worden om aan de EPN te voldoen.

Conclusie: Het onbenut rendabel potentieel in de gebouwde omgeving bedraagt bij een terugverdientijd van 5 jaar totaal 87 PJ primair, waarvan ca. 50 PJ primair kan worden geïnstrumenteerd met witte certificaten. Bij een terugverdientijd van 8 jaar neemt het potentieel toe tot 102 PJ primair, waarvan ca. 65 PJ primair kan worden geïnstrumenteerd met witte certificaten.

10.2 Effect EPA in 2020 in de Referentieraming

In de Referentieraming is een beleidseffect verondersteld van de EPA en het energiecertificaat in de bestaande bouw in het kader van de Europese EPBD-richtlijn. Bij kwantificering van de beleidseffecten wordt echter geen onderscheid gemaakt tussen afzonderlijke beleidsinstrumenten, wanneer het effect bepaald wordt door een combinatie van beleidsinstrumenten. Het effect van de EPA, EPR en (R)EB samen in de bestaande woningbouw is 27 PJ primair in de periode 2000-2020. Het veronderstelde effect van de EPA in de Referentieraming is onzeker. Door inzet

van witte certificaten zou realisatie van het potentieel zeker gesteld kunnen worden. De potentiële besparing door EPA kan dan aan de potentiële besparing door witte certificaten worden toegerekend. Gerealiseerd moet worden dat er dan wel sprake is van stapeling van instrumenten en dat er strikt genomen minder additioneel beleidseffect wordt gerealiseerd.

In de utiliteitsbouw is het effect van de EPA in de Referentieraming verwaarloosbaar. In de utiliteitsbouw ligt de eigendom, de verhuur, het beheer en het gebruik van het gebouw vaak bij verschillende partijen. Hierdoor zal degene die investeert in besparingsmaatregelen niet direct profiteren van de financiële besparingen die hieruit voortkomen. De prikkel om te investeren in besparingsmaatregelen is hierdoor lager. In een witte certificaten systeem zou dit probleem ondervangen kunnen worden, doordat gespecialiseerde partijen certificaten willen realiseren en nieuwe investerings- of financieringsvormen zullen bedenken. De potentiële besparing is al aangegeven in Paragraaf 10.1, aangenomen mag worden dat vooral rendabele maatregelen worden gerealiseerd.

10.3 Kosten en baten onbenut rendabel potentieel

De benodigde investeringen voor benutting van het rendabel potentieel bij een terugverdientijd van 5 jaar wat betreft het gasgebruik van huishoudens bedragen totaal ca. €360 mln (cumulatief in de periode 2005-2020). De baten door besparingen op energiekosten bedragen ca. 200 mln euro per jaar. Bij een terugverdientijd van 8 jaar is tot 2020 €1,2 miljard aan investeringen nodig en bedragen de baten in 2020 220 mln €/jaar.

Voor benutting van het besparingspotentieel op elektriciteit bij huishoudens zijn relatief weinig kosten nodig. Om het stand-by gebruik van computer en randapparatuur te vermijden is alleen een stekkerdoos met schakelaar nodig, kosten max. €10 per huishouden, totale investeringskosten €60 mln. De besparing (0,6 PJ_e) levert aan baten ca. 37 mln €/per jaar.

Wanneer met spaarlampen 100 kWh per huishouden wordt bespaard levert dat per huishouden 20 €/jaar aan baten op. De investeringskosten zullen niet meer dan €50 per huishouden zijn. Voor de totale sector zijn de investeringskosten dan 300 mln € en de baten €120 mln per jaar.

Voor de utiliteitsbouw worden de totale investeringskosten berekend op basis van de baten en de terugverdientijd. Wanneer als rentabiliteitscriterium een terugverdientijd van 5 jaar wordt gehanteerd is de gemiddelde terugverdientijd van de maatregelen die dan worden gerealiseerd ca. 3 jaar. De besparingen op elektriciteit bedragen in 2020 ca. €370 mln per jaar. De investeringen (cumulatief tussen 2005 en 2020) worden geschat op ca. €1,1 miljard. Bij een terugverdientijd van 8 jaar is de gemiddelde terugverdientijd 4 jaar. De baten bedragen €560 mln per jaar in 2020. De investeringen tot 2020 worden geschat op €2,2 miljard.

De totale investeringen om het onbenut rendabel potentieel te realiseren (ten minste dat deel dat via witte certificaten geïnstrumenteerd kan worden) bedragen bij een terugverdientijd van 5 jaar dus ca. 1,8 miljard € en de baten 700 mln €/per jaar en bij een terugverdientijd van 8 jaar 3,7 miljard € en de baten 900 mln €/per jaar.

Tabel 10.1 *Investering en baten van realisatie onbenut rendabel potentieel dat met witte certificaten geïnstrumenteerd kan worden*

	Terugverdientijd 5 jaar		Terugverdientijd 8 jaar	
	Investeringen	Baten in 2020	Investeringen	Baten in 2020
	cumulatief 2005-2020 [mln €]	[mln €/jaar]	cumulatief 2005-2020 [mln €]	[mln €/jaar]
Gasgebruik huishoudens	360	200	1200	220
Elektriciteit huishoudens	300	120	300	120
HDO	1100	370	2200	560
Totaal	ca. 1800	ca. 700	ca. 3700	ca. 900

De investeringskosten van de maatregelen die in de Referentieraming als effect van de EPA, EPR, en EB in de woningbouw worden gerealiseerd bedragen ca. 3 miljard € (cumulatief tussen 2000 en 2020). De baten bedragen ca. €400 mln per jaar in 2020. Hier gaat het dus om besparingsmaatregelen met een gemiddelde terugverdientijd van 8 jaar.

10.4 Kosten en baten van witte certificaten

Omdat er (behalve uit het Verenigd Koninkrijk) weinig harde gegevens zijn over de werkelijke maatschappelijke kosten van witte certificaten systemen worden de volgende uitgangspunten voor de berekeningen gehanteerd:

- Verplichting komt terecht bij energieleveringsbedrijven. Target naar rato van energielevering. Doelgroepen: huishoudens en utiliteitsbouw.
- Energiebedrijven betalen 50% tot 100% van de (meer-)kosten van een besparingmaatregel om klanten te verleiden maatregelen te nemen.
- Kosten voor ontwikkeling & administratie van het programma, en voor verwerving van projecten (zoekkosten) zouden 5% tot 10% van de directe kosten kunnen bedragen.
- We gaan er van uit dat de energiebedrijven hun kosten volledig (kunnen) doorberekenen in de energieprijzen in de betreffende doelgroepen.
- Handhavingskosten voor de overheid kunnen relatief laag blijven. Naar analogie van OFGEM circa 0,5 miljoen €/jaar. Eventueel terug te verdienen d.m.v. registratiekosten per certificaat.

De totale potentiële besparing via witte certificaten is 50 tot 92 PJ primair afhankelijk van welke terugverdientijd redelijk wordt geacht en of witte certificaten worden ingezet om het reeds in de Referentieramingen veronderstelde beleidseffect in de bestaande woningbouw zeker te stellen (zie Tabel 10.2). De totale investeringskosten behorend bij dit potentieel liggen tussen de €1,8 tot €6,7 miljard (cumulatief tot 2020). Als de kosten voor verwerving van projecten voor energieleveranciers 10% van de directe kosten bedragen dan liggen de totale kosten van een witte certificatenstelsel 10% hoger dan deze investeringen. We gaan er vanuit dat de energiebedrijven hun directe en indirecte kosten volledig kunnen doorberekenen in de energierekening van de eindverbruikers. Daarnaast derven zij inkomsten aan energielevering. Deze inkomstendering is hier niet in de indirecte kosten van een witte certificatenstelsel meegenomen.

De eindverbruikers betalen uiteindelijk de volledige (directe en indirecte) kosten van een witte certificatenstelsel. Tegenover de kosten staan de baten door besparingen op hun energierekening. In Tabel 10.2 staan naast de jaarlijkse baten in 2020 ook de cumulatieve baten over de periode 2005-2020 ervan uitgaande dat het potentieel geleidelijk wordt gerealiseerd (jaarlijks 1/15^e deel). Tevens kunnen de investeringen in de periode 2005-2020 nog tot baten leiden na 2020, voor zover investeringen in 2020 nog niet aan het einde van hun levensduur zijn. De cumulatieve baten over de periode 2005-2020 zijn altijd hoger dan de cumulatieve kosten voor de eindverbruikers omdat gemikt wordt op potentiële besparing van maatregelen met een terugverdientijd van maximaal 8 jaar. Wanneer via witte certificaten substantieel meer bespaard moet wor-

den, bijvoorbeeld met het doel een hoger besparingstempo te realiseren, dan is de kosten/baten verhouding veel minder gunstig, omdat dan maatregelen met een langere terugverdientijd gerealiseerd moeten worden.

Tabel 10.2 *Kosten en baten witte certificatenstelsel afhankelijk van potentiële besparing*

	Potentiële besparing [PJ _{prim}]	Investeringen cumulatief in 2005-2020 [miljard €]	Directe en indirecte kosten witte certificaten cumulatief in 2005-2020 [miljard €]	Baten jaarlijks in 2020 [miljard €]	Baten cumulatief in 2005-2020 [miljard €]
Rendabel potentieel Tvt 5 jaar	50	1,8	2,0	0,7	5,6
Rendabel potentieel Tvt 8 jaar	65	3,7	4,0	0,9	7,2
EPA-woningbouw	27	3,0	3,3	0,4	3,2
Rendabel potentieel Tvt 5 jaar plus EPA-woningbouw	77	4,8	5,3	1,1	8,8
Rendabel potentieel Tvt 8 jaar plus EPA-woningbouw	92	6,7	7,4	1,3	10,4

11. Conclusies

Op basis van sectoranalyses is een inschatting gemaakt van het onbenut rendabel energiebesparingspotentieel t.o.v. het GE-scenario uit de Referentieramingen 2005-2020. Realisatie van het onbenut rendabel besparingspotentieel bespaart in 2020 ca. 144 PJ primair en reduceert ca. 8,5 Mton aan CO₂-emissies. Het nationale besparingstempo gaat hierbij 0,3%-punt omhoog, en komt daarmee op 1,3% per jaar over de periode 2005-2020. De resultaten uitgesplitst naar sector staan vermeld in Tabel 11.1.

Tabel 11.1 *Effect van realisatie onbenut rendabel besparingspotentieel op besparingstempo, energiegebruik en CO₂-emissie (terugverdientijd 5 jaar)*

	Effect in 2020		RR-GE [%/jaar]	Besparingstempo	Verschil [%-punt]
	Energie [PJ _{prim}]	CO ₂ [Mton]		Onbenut rendabel [%/jaar]	
Huishoudens	35	1,9	-1,11	-1,48	-0,37
Transport	36	2,5			
Industrie	10	0,6	-0,92	-0,96	-0,04
Land- en tuinbouw	0,5	0,0	-1,46	-1,48	-0,02
HDO	52	2,8	-0,42	-1,03	-0,61
Energiebedrijven	11	0,6	0	-0,02	-0,02
Nationaal	144	8,5	-1,00	-1,27	-0,27

Bij sectoren waar energie en energiekosten direct raken aan de kernactiviteiten is het onbenut rendabel besparingspotentieel klein. De resultaten voor het besparingstempo zijn bij deze sectoren wel relatief gevoelig voor andere aannames over energieprijzen. In de landbouw betreft het rendabel potentieel dezelfde besparingsmaatregelen als ook in de Referentieramingen worden genomen, alleen worden de maatregelen iets eerder in de zichtperiode gerealiseerd. Daardoor is het onbenut rendabel potentieel rond 2012 groter dan in 2020. Wat betreft WKK en centrale elektriciteitsproductie is geen onbenut rendabel besparingspotentieel geïdentificeerd. Voor de sector energiebedrijven zijn de additionele besparingen geheel afkomstig uit de raffinaderijen.

Het grootste onbenut rendabel potentieel bevindt zich in de gebouwde omgeving. In de HDO-sector bestaat dit potentieel vrijwel uitsluitend uit besparingsmogelijkheden op elektriciteit, de directe emissies worden dus nauwelijks beïnvloed. Via de EPN worden in de nieuwbouw de meeste rendabele gas besparende maatregelen in de Referentieramingen al afgedwongen, terwijl er in de bestaande bouw weinig rendabele maatregelen voor gasgebruik lijken te bestaan. In de sector huishoudens heeft de helft van het besparingspotentieel betrekking op het gasgebruik, waarvan driekwart in de bestaande bouw. Het onbenut rendabel potentieel in de gebouwde omgeving bedraagt bij een terugverdientijd van 5 jaar totaal 87 PJ primair. Bij een terugverdientijd van 8 jaar neemt het potentieel toe tot 102 PJ primair. Van die 102 PJ primair kan ca. 65 PJ primair worden geïnstrumenteerd met witte certificaten.

In de transportsector is het potentieel gebaseerd op de aanname dat consumenten binnen de grootteklasse auto van hun voorkeur bij aankoop van een nieuwe auto allemaal de zuinigste energieklassen nemen.

De resultaten zijn gevoelig voor de gemaakte aannames. Dit betreft o.a. aannames over ontwikkeling van de energie- en CO₂-prijzen, marktcondities en bestaande implementatiebarrières. Toepassing van andere aannames dan hier gehanteerd leidt tot andere resultaten.