

De effecten van het energiebeleid van de Provincie Overijssel

Wouter Wetzels
Marit van Hout
Bronia Jablonska
Paul Koutstaal
Pieter Kroon
Paul Lako
Arjan Plomp
Cees Volkers

Juni 2013
ECN-E--13-028



Verantwoording

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Provincie Overijssel. Het project staat bij ECN geregistreerd onder projectnummer 5.2065. De contactpersoon is Wouter Wetzels (tel. +31-88-515 8288, e-mail: wetzels@ecn.nl). De auteurs bedanken Jeffrey Sipma en Casper Tigchelaar voor hun bijdragen.

Abstract

The Dutch Province of Overijssel has the ambition to reach a 20% share of renewable energy in 2020. The province is using a range of policy instruments to improve the investment climate for renewable energy and energy savings. Overijssel has asked ECN to investigate which effects can be expected in the period 2007-2020. The policies have significant positive effects on renewable energy, energy efficiency and employment, but are not sufficient for the province to reach the target of 20% renewable energy in 2020.

“Hoewel de informatie in dit rapport afkomstig is van betrouwbare bronnen en de nodige zorgvuldigheid is betracht bij de totstandkoming daarvan kan ECN geen aansprakelijkheid aanvaarden jegens de gebruiker voor fouten, onnauwkeurigheden en/of omissies, ongeacht de oorzaak daarvan, en voor schade als gevolg daarvan. Gebruik van de informatie in het rapport en beslissingen van de gebruiker gebaseerd daarop zijn voor rekening en risico van de gebruiker. In geen enkel geval zijn ECN, zijn bestuurders, directeuren en/of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte, immateriële of gevolgschade met inbegrip van gederfde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders.”

Inhoudsopgave

	Samenvatting	4
1	Inleiding	7
2	Energiebalansen voor Overijssel	8
2.1	Huishoudens	8
2.2	Handel, diensten en overheid	10
2.3	Industrie	12
2.4	Verkeer en vervoer	15
2.5	Land- en tuinbouw	19
2.6	Energievoorziening	21
2.7	Totaal provincie Overijssel	23
3	Beleidseffecten	26
3.1	Hoofdlijnen energiebeleid Overijssel	26
3.2	Achtergrondscenario	28
3.3	Opwekking van hernieuwbare energie	30
3.4	Energiebesparing bij woningen en bedrijven	34
3.5	Verkeer en vervoer en energie-infrastructuur	36
3.6	Werkgelegenheidseffecten	37
3.7	Onzekere factoren en doorkijk	45
4	Conclusies	48
	Literatuur	50
	Bijlagen	
A.	Tabellen	53
B.	Toelichting bij energiebalans	55
C.	Overige uitgangspunten Energiefonds	57
D.	Energiebalansen per jaar	59

Samenvatting

De Provincie Overijssel heeft de ambitie om in 2020 een aandeel van 20% hernieuwbare energie te bereiken. Overijssel richt zich op het creëren van een goed investeringsklimaat voor hernieuwbare energie en energiebesparing. Het is de bedoeling dat het provinciale energiebeleid bijdraagt aan lastenverlichting, energiezekerheid, werkgelegenheid en innovatie.

De Provincie Overijssel heeft ECN gevraagd onderzoek te doen naar de effecten van het Overijsselse energiebeleid. De twee onderzoeksvragen zijn:

1. Wat zijn de beleidseffecten van het Energiepact en het programma Nieuwe Energie?
2. Wat is de verwachting met betrekking tot het halen van de doelen tot en met 2020?

Het aandeel hernieuwbare energie was in 2007 2,5% en is in 2011 toegenomen tot 4,5%. Uit dit onderzoek van ECN blijkt dat bij vrijwel alle vormen van hernieuwbare energie in de periode 2007-2020 een sterke groei plaatsvindt. Dit is echter niet voldoende om het doel van 20% hernieuwbare energie in 2020 te halen: in 2020 is het aandeel naar verwachting circa 11%.

De effecten van het energiebeleid van de Provincie Overijssel zijn als volgt ingeschat:

- In 2020 is er een aanzienlijk effect van het energiebeleid van Overijssel op het aandeel hernieuwbare energie. In het scenario zonder het beleid van Overijssel is het aandeel hernieuwbare energie in 2020 niet circa 11% maar circa 6%.
- Het beleid heeft ook invloed op de vraag naar energie. Het totaal energetisch eindverbruik in 2020 is zonder beleid van Overijssel circa 107 PJ en met beleid van Overijssel ongeveer 2 PJ lager.
- De directe werkgelegenheidseffecten van het energiebeleid van Overijssel zijn naar verwachting circa 5.500 extra arbeidsjaren in 2012-2020 en circa 800 extra arbeidsjaren in 2007-2011.

De onderzoeksmethode

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden heeft ECN het energiegebruik, de energie-opwekking en de CO₂-emissie van de Provincie Overijssel in kaart gebracht. Voor de jaren 2007 en 2011 zijn voor zes sectoren energiebalansen opgesteld. Daarnaast is een raming gemaakt van de ontwikkelingen tot 2020.

Als achtergrondscenario is een raming gebruikt die het PBL en ECN in 2012 hebben uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Deze nationale raming van de uitstoot van broeikasgassen, de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en de productie van hernieuwbare energie is bedoeld om inzicht te geven in de voortgang bij het realiseren van de Nederlandse doelstellingen voor klimaat, lucht en energie.

Bij het bepalen van de beleidseffecten is een aantal vereenvoudigende aannames gemaakt omdat de bijdrage van de provincie niet altijd precies te bepalen is. Het effect van het beleid van Overijssel is bijvoorbeeld vaak moeilijk te isoleren van gemeentelijk, nationaal en Europees beleid. Als criterium voor het bepalen van het beleidseffect is gebruikt dat de provincie een substantiële bijdrage levert aan de realisatie van de projecten, bijvoorbeeld door financiering, subsidiëring, vergunningverlening of politieke inspanningen.

Beperkingen aan de beschikbare data en informatiebronnen maken de resultaten onzeker. Om een totaalbeeld te kunnen geven is een groot aantal verschillende bronnen gebruikt en zijn diverse aannames gemaakt.

Het energiebeleid van de Provincie Overijssel

In mei 2008 heeft de provincie Overijssel in het Statenvoorstel 'Uitwerking Programma Energiepact Overijssel' beleid in gang gezet om de CO₂-uitstoot in Overijssel te reduceren. Het programma Nieuwe Energie is een doorontwikkeling van het programma Energiepact. Onderdeel van het onderzochte beleid is het Energiefonds Overijssel dat op 17 januari 2013 is opengesteld. Het Energiefonds levert financiële bijdragen aan projecten door middel van participaties, leningen en garanties.

Tussen 2007 en 2020 daalt de CO₂-uitstoot

De ambitie van het Energiepact Overijssel was om in 2020 een reductie van de jaarlijkse CO₂-uitstoot te realiseren van 2,2 Megaton per jaar ten opzichte van 1990. Om deze ambitie te realiseren zou de uitstoot moeten worden verlaagd tot 5,0 Megaton CO₂/jaar in 2020. In 2011 is van deze doelstelling afgestapt. In de raming daalt de CO₂-emissie van 6,0 Megaton in 2007 naar 5,7 Mton in 2011 en 4,9 Megaton in 2020. Deze daling zou voldoende zijn om de oorspronkelijke ambitie te realiseren. De emissiereductie is voornamelijk het gevolg van een toename van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen, een afname van de elektriciteitsproductie en toepassing van energiebesparende maatregelen.

Effecten van beleid op de energievraag

Tussen 2007 en 2020 daalt de totale nuttige warmtevraag en stijgt de elektriciteitsvraag. Het verbruiksaldo van aardgas en aardolie neemt af, terwijl het verbruiksaldo van elektriciteit toeneemt. Het totaal energetisch eindverbruik in 2020 zou zonder beleid van Overijssel circa 107 PJ zijn geweest, maar is met beleid van Overijssel ongeveer 2 PJ lager. Aan deze daling van het energetisch eindverbruik dragen diverse beleidseffecten bij, zoals van het Energiefonds Overijssel, de restwarmtelevering door Twence en de duurzaamheidsleningen voor energiebesparing in woningen.

Effecten van beleid op de werkgelegenheid

De directe werkgelegenheidseffecten van het energiebeleid van Overijssel bedragen naar verwachting circa 5.500 extra arbeidsjaren in de periode 2012-2020. Dit is inclusief fabricage van hernieuwbare productiecapaciteit, die naar verwachting voornamelijk in het buitenland plaats zal vinden. Exclusief fabricage gaat het om circa 4.500 arbeidsjaren. In 2007-2011 zijn de werkgelegenheidseffecten circa 800 arbeidsjaren (inclusief fabricage) en circa 600 arbeidsjaren (exclusief fabricage).

Deze totalen geven naar verwachting het merendeel van de te verwachten impact van het energiebeleid van Overijssel op de directe werkgelegenheid. De investeringen in hernieuwbaar vermogen hebben over de gehele periode een groter effect op de werkgelegenheid dan de energiebesparingsmaatregelen. De gerapporteerde werkgelegenheidscijfers zijn bruto cijfers. Hierbij is geen rekening gehouden met verdringing van arbeid in andere sectoren. De gerapporteerde cijfers zullen daarom een overschatting geven van de daadwerkelijke winst in arbeidsjaren door het gevoerde energiebeleid.

1

Inleiding

De Provincie Overijssel heeft de ambitie om in 2020 een aandeel van 20% hernieuwbare energie te bereiken. Overijssel richt zich op het creëren van een goed investeringsklimaat voor hernieuwbare energie en energiebesparing. Het is de bedoeling dat het provinciale energiebeleid bijdraagt aan lastenverlichting, energiezekerheid, werkgelegenheid en innovatie. De provincie zet hiervoor diverse beleidsinstrumenten in, waaronder het Energiefonds Overijssel. Het beleidsprogramma 'Nieuwe Energie' is sinds 2012 de opvolger van het Energiepact en loopt door tot en met 2014.

De Provincie Overijssel heeft ECN gevraagd onderzoek te doen naar de effecten in de periode 2007-2020 van het Overijsselse energiebeleid. De twee onderzoeksvragen zijn:

1. Wat zijn de beleidseffecten van het Energiepact en het programma Nieuwe Energie?
2. Wat is de verwachting met betrekking tot het halen van de doelen tot en met 2020?

Om deze vragen te beantwoorden heeft ECN het energiegebruik, de energieopwekking en de CO₂-emissie van de Provincie Overijssel in kaart gebracht. Voor de jaren 2007 en 2011 zijn voor zes sectoren energiebalansen opgesteld. Daarnaast is een raming gemaakt van de ontwikkelingen tot 2020. Hierbij is een inschatting gemaakt van de effecten van het beleid van de provincie, inclusief de werkgelegenheidseffecten. De uitgangspunten sluiten zoveel mogelijk aan bij de nationale raming van energiegebruik en emissies die PBL en ECN in 2012 hebben uitgevoerd.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft energiebalansen voor zes sectoren, namelijk de huishoudens, de sector handel, diensten en overheid, de industrie, de sector verkeer en vervoer, de land- en tuinbouw en de energievoorziening. Voor elk van deze sectoren wordt toegelicht hoe de energiebalans voor 2007 en 2011 is samengesteld en welke ontwikkelingen tot 2020 verwacht worden. Hoofdstuk 3 beschrijft het energiebeleid van de provincie en het achtergrondscenario en gaat in op de verwachte effecten van het provinciale beleid voor energiebesparing in woningen en bedrijven, de opwekking van hernieuwbare energie en de werkgelegenheid. Ten slotte beantwoordt Hoofdstuk 3 de onderzoeksvragen.

2

Energiebalansen voor Overijssel

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het energiegebruik, de energieopwekking en de CO₂-emissie van de verbruikssectoren in Overijssel. Voor 2007 en 2011 wordt een energiebalans opgesteld. Ook wordt voor elke sector een raming gemaakt voor het jaar 2020.

2.1 Huishoudens

Het huishoudelijk energiegebruik wordt hoofdzakelijk bepaald door de behoefte aan verwarming, warm water en aan elektriciteit voor apparaten en verlichting.

Om de energiebalans voor Overijssel te bepalen is een raming van de ontwikkeling van het huishoudelijk energiegebruik van Nederland (Verdonk en Wetzels, 2012) teruggeschaald. Voor het gasverbruik is dit gebeurd op basis van het aantal woningen in Overijssel ten opzichte van het aantal woningen in Nederland, rekening houdend met de verschillen tussen woningklassen. De vergelijking is gemaakt op basis van het type (vrijstaand, meergezins, etc.), eigendom (koop, sociale of particuliere huur) en bouwperiode. De verdeling naar woningklassen die dit voor Overijssel oplevert is voor 2011 bekend uit statistische gegevens van het CBS (CBS Statline, 2012b). Voor toekomstige jaren is dezelfde verdeling aangehouden. De raming van het totaal aantal woningen in Overijssel in 2020 is gebaseerd op Primos prognoses (ABF Research, 2012) van de ontwikkeling van het aantal huishoudens in Nederland en Overijssel.

Omdat het in Overijssel gemiddeld kouder is, is het gasverbruik in woningen hoger.

Bij het gasverbruik voor verwarming spelen verschillen in weersomstandigheden een rol. In Overijssel is het in de winter kouder dan in de rest van Nederland. Daarom is een factor op dit gasverbruik gezet die het verschil in graaddagen in Overijssel in vergelijking met Nederland meeneemt. Deze graaddagenfactor resulteert in een bijna 6% hoger gasverbruik dan gemiddeld voor Nederland.

Het elektriciteitsverbruik van alle huishoudens in Nederland is teruggeschaald naar het verbruik van de huishoudens in Overijssel. Ook hier zijn CBS statistieken en Primos prognoses gebruikt (ABF Research, 2012). Daarbovenop is een algemene factor gebruikt om mee te nemen hoeveel het gemiddeld elektriciteitsverbruik per huishouden in Overijssel afwijkt van dat van Nederland. Het gemiddeld elektriciteitsverbruik in Overijssel in huishoudens ligt ruim 7% hoger dan gemiddeld in Nederland. Deze factor is gebaseerd op statistieken over vier jaar (2008 t/m 2011) uit het HOME onderzoek naar het energiegebruik van huishoudens. Het verschil volgt uit vergelijking van het gemiddelde elektriciteitsverbruik van huishoudens in Overijssel en Nederland gebaseerd op opgave van meterstanden van ruim 3.000 huishoudens in Nederland. Er is geen duidelijke oorzaak bekend. Het aantal soorten (type, energiezuinigheidsklassen) en gebruik van apparaten, installaties en verlichting is divers. Wel is bekend dat de gemiddelde woning in Overijssel groter is dan de gemiddelde woning in Nederland (ABF Research, 2012).

Het gemiddeld elektriciteitsverbruik in huishoudens ligt ruim 7% hoger dan gemiddeld in Nederland.

Tabel 1 laat het aandeel van huishoudens in Overijssel zien van verwarming en warm water (gas) en elektriciteit in het totale verbruik van Nederlandse huishoudens.

Tabel 1: Finaal energiegebruik huishoudens Overijssel t.o.v. Nederland, verwarming/warm water en elektriciteit

Jaar	Aandeel warmteverbruik Overijssel	Aandeel elektriciteitsverbruik Overijssel
2007	6,5%	6,9%
2011	6,5%	6,9%
2020	6,4%	6,9%

Tabel 2 laat de energiebalans voor de huishoudens in Overijssel in 2007, 2011 en 2020 zien. Zie Bijlage B voor uitleg over de posten in de energiebalans.

- De belangrijkste energiedragers voor de huishoudens zijn aardgas en elektriciteit. Het gebruik van biomassa betreft hoofdzakelijk houtkachels in woningen.
- Tussen 2011 en 2020 daalt de warmtevraag, onder andere door energiebesparing (bijvoorbeeld door isolatie en zuiniger CV-ketels) in bestaande woningen en vervanging van bestaande woningen door zuinigere nieuwbouwwoningen.
- Het elektriciteitsverbruik neemt tussen 2011 en 2020 licht af. Het bezit van apparaten neemt toe, maar deze worden wel zuiniger onder invloed van energielabels en Ecodesignnormen.
- De warmtelevering aan huishoudens is tussen 2007 en 2011 sterk toegenomen doordat de afvalverbrandingsinstallatie van Twence in 2010 is gestart met het leveren van warmte aan woningen.
- De productie van elektriciteit met zonnepanelen neemt tot 2020 sterk toe. De huishoudens produceren daarnaast hernieuwbare warmte met zonneboilers, warmtepompen en warmte/koude opslagsystemen (de laatste twee zijn opgenomen onder winning van overige warmte).

Tabel 2: Energiebalansen voor de sector Huishoudens

Huishoudens	2007	2011	2020
Verbruikssaldo [PJ]	26,45	28,06	25,05
Kolen	0,01	0,00	0,00
Olie	0,24	0,22	0,18
Aardgas	19,14	20,09	16,84
Elektriciteit	6,07	6,32	6,24
Warmte	0,17	0,52	0,84
Biogas	0,00	0,00	0,00
Biomassa	0,82	0,90	0,95
Overig	0,00	0,00	0,00
WKK [PJ]			
Inzet	0,00	0,00	0,00
Warmteproductie	0,00	0,00	0,00
Elektriciteitsproductie	0,00	0,00	0,00
Winning (hernieuwbaar) [PJ]			
Elektriciteit	0,00	0,02	0,19
Zon	0,00	0,02	0,19
Wind	0,00	0,00	0,00
Water	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,05	0,13	0,39
Zon	0,04	0,05	0,09
Aardwarmte	0,00	0,00	0,00
Overig	0,02	0,08	0,30
Biogas	0,00	0,00	0,00
Biomassa	0,82	0,90	0,95
Nuttige warmtevraag [PJ]	17,68	18,90	16,41
Finaal elektriciteitsverbruik [PJ]	6,07	6,32	6,24
CO ₂ -emissie [Mton]	1,10	1,15	0,97

2.2 Handel, diensten en overheid

De sector handel, diensten en overheid bestaat onder andere uit kantoren, horeca, scholen en ziekenhuizen.

ECN gebruikt het simulatiemodel SAVE-S om het energiegebruik in de sector op nationaal niveau te ramen. Voor deze raming wordt gekalibreerd op het historisch verbruik uit de Milieustatistieken van het CBS. Het verbruik is hierbij ingedeeld naar economische dienstensectoren (SBI-code 2008). Dit verbruik wordt geschat aan de hand

van de uitgaven voor energie. Er vindt een correctie plaats op basis van gegevens uit de statistiek 'Nederlandse Energiehuishouding' van het CBS.

SAVE-S zet het energieverbruik om naar verbruik per gebouwtype (kantoor, school, verzorgings-/verpleeghuis, supermarkt, etc.) door aan iedere economische sector een dominant gebouwtype te koppelen. Het toekomstig energieverbruik wordt geraamd met behulp van zogenaamde energierelevante grootheden. Een voorbeeld daarvan is de ontwikkeling van het kantooroppervlak in m² bruto vloeroppervlak, dat gebaseerd is op de ontwikkeling van het aantal FTE, het aandeel kantoorgebonden FTE hierin en de ontwikkeling van het ruimtegebruik per kantoorgebonden FTE.

Tabel 3 geeft de verdeling van het energieverbruik per gebouwtype weer voor Overijssel. Kantoren zijn een belangrijk gebouwtype. Het aandeel van Overijssel in de Nederlandse beroepsbevolking blijft tot 2020 vrijwel constant. Het aandeel in de kantorenvoorraad blijkt iets te zijn toegenomen. Er is relatief meer kantoorruimte nodig vanwege de toename van het aandeel van administratieve en dienstverlenende activiteiten.

Tabel 3: Aandelen van gebouwtypen in het energiegebruik van de handel, diensten en overheid

	2007 warmte	2011 warmte	2007 elektriciteit	2011 elektriciteit
Kantoren, inclusief bedrijfshallen	27%	29%	40%	40%
Horeca, Supermarkt, Winkel zonder koeling, Groothandels, Sport en recreatie, Autobedrijven	51%	49%	48%	48%
Scholen	9%	9%	5%	5%
Ziekenhuizen en Verpleeghuizen	13%	14%	6%	7%
Totaal	100%	100%	100%	100%

Voor Overijssel geldt dat er relatief wat meer nieuwbouw plaatsvindt dan in Nederland als geheel en dat er net een fractie minder leeg staat, wat de aanname van een relatief snellere groei van de kantorenvoorraad ondersteunt. Dit proces lijkt zich te stabiliseren.

Tabel 4 geeft de energiebalans voor de sector handel, diensten en overheid.

- De belangrijkste energiedragers zijn aardgas en elektriciteit. De warmtevraag groeit, met name van ziekenhuizen en verpleeghuizen. Het elektriciteitsverbruik neemt toe door een toenemende kantoorwerkgelegenheid en een intensivering van ICT-toepassingen.
- De warmtekrachtcentrale Enschede en de afvalverbrandingsinstallatie van Twence leveren warmte aan de sector handel, diensten en overheid. Deze warmtelevering neemt toe.
- De sector wekt zelf elektriciteit en warmte op met WKK-gasmotoren.
- De winning van hernieuwbare energie neemt toe. De sector maakt gebruik van zonnepanelen, warmte/koude opslag, warmtepompen en houtgestookte installaties (in de tabel vallen warmte/koude opslag en warmtepompen onder winning van overige warmte).

Tabel 4: Energiebalansen voor de sector Handel, diensten en overheid

Handel, diensten en overheid	2007	2011	2020
Verbruikssaldo [PJ]	19,98	21,35	21,38
Kolen	0,00	0,00	0,00
Olie	0,07	0,00	0,00
Aardgas	12,93	13,25	12,02
Elektriciteit	6,59	6,86	7,20
Warmte	0,31	1,15	1,96
Biogas	0,00	0,00	0,00
Biomassa	0,07	0,08	0,19
Overig	0,00	0,00	0,00
WKK [PJ]			
Inzet	1,37	1,13	1,13
Warmteproductie	0,69	0,52	0,52
Elektriciteitsproductie	0,41	0,38	0,38
Winning (hernieuwbaar) [PJ]			
Elektriciteit	0,00	0,02	0,19
Zon	0,00	0,02	0,19
Wind	0,00	0,00	0,00
Water	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,04	0,24	0,90
Zon	0,00	0,00	0,02
Aardwarmte	0,00	0,00	0,00
Overig	0,04	0,24	0,88
Biogas	0,00	0,00	0,00
Biomassa	0,07	0,08	0,19
Nuttige warmtevraag [PJ]	9,98	11,03	10,98
Finaal elektriciteitsverbruik [PJ]	7,01	7,24	7,58
CO₂-emissie [Mton]	0,74	0,75	0,68

2.3 Industrie

De industrie in de provincie Overijssel kent een relatief beperkt aantal grote energie-intensieve bedrijven.

De sector industrie in Overijssel is geanalyseerd met de database van Emissieregistratie van het RIVM. Bedrijven die van overheidswege een Milieujaarverslag dienen in te leveren worden in deze database opgenomen. De gegevens over bedrijven in Overijssel zijn gebruikt voor het berekenen van het energieverbruik per sector in de provincie Overijssel en voor een raming voor 2020. Een complicatie daarbij is dat niet voor elk

bedrijf voor elk jaar een emissie is gerapporteerd. Hiervoor is gecorrigeerd, onder andere op basis van door de Provincie Overijssel verzamelde gebruikscijfers van bedrijven in het kader van vergunningverlening en handhaving. De energiebalans voor de bouw is bepaald op basis van het verbruik van de bouw in Nederland en het aantal inwoners in de provincie ten opzichte van het nationaal totaal, gezien de lage dekking van de database van Emissieregistratie voor deze sector.

Er is een aantal chemische concerns actief in Overijssel, waarvan het in Hengelo gevestigde AkzoNobel veruit de grootste is. De energievoorziening voor dit bedrijf wordt verzorgd met de warmtekrachtinstallatie Salinco. Deze installatie is volgens nieuwsberichten sinds 2009 volledig in eigendom van AkzoNobel. Onder meer door inzet van externe stoom zal de inzet van deze installatie naar verwachting afnemen. Het energieverbruik van deze installatie heeft een aanzienlijk aandeel in het totale industriële energieverbruik in de provincie. Daarnaast zijn er nog andere, aanmerkelijk kleinere chemische concerns actief met een diverse productportfolio.

AkzoNobel is het grootste chemische concern in Overijssel.

De voedings- en genotmiddelenindustrie is ook van belang. Op diverse locaties zijn zuivelverwerkende bedrijven gevestigd, maar ook bierproductie, zoetstoffenproductie, vleesverwerking en productie van bakkersproducten vinden plaats. Tenslotte vormen de sectoren textiel, bouw, overige industrie, bouwmaterialen en overige metaal het resterende deel van het industrieel energieverbruik. De sector textiel kent een aantal relatief grote textiel- en tapijtproducerende bedrijven. Het verbruik aan olieproducten blijkt het meest plaats te vinden in de sectoren bouw, bouwmaterialen en overige industrie. Mogelijk hangt dit samen met gebruik van mobiele werktuigen op het bedrijfsterrein. De overige industrie omvat een veelheid aan bedrijven met diverse activiteiten. De meeste van deze sectoren kennen een beperkte toename van het energiegebruik door een toename in economische activiteit.

In de periode 2000-2010 was het besparingstempo van de industrie in Nederland ongeveer 1,0% per jaar (Gerdes en Boonekamp, 2012). De gevolgen van de economische crisis op de energiebesparing zijn het duidelijkst zichtbaar in de industrie. Onderbezetting van productie-installaties zorgde voor meer verbruik per hoeveelheid product en investeringen in nieuwe installaties namen af. De verwachting is dat het besparingstempo de komende jaren op een ongeveer gelijk niveau blijft. Er is aangenomen dat het besparingsbeleid voor de industrie op hoofdlijnen ongewijzigd blijft.

Veel energiebeleid (bijvoorbeeld de meerjarenafspraken en het emissiehandelssysteem) is gericht op grootverbruikers van energie. De kleinere en minder energie-intensieve maakindustrie heeft vaak minder kennis over energiebesparingsmogelijkheden (Daniëls e.a., 2013). Energie speelt bij deze bedrijven een minder grote rol in de bedrijfsvoering vanwege een beperkter aandeel van energiekosten in de totale kosten. Gebouwgebonden energiegebruik is voor deze bedrijven relatief belangrijk. Subsidiering en faciliterend beleid, zoals het aanbieden van kennis, kan kleinere bedrijven helpen de besparingsmogelijkheden in kaart te brengen en uit te voeren. Gebruik van verplichtingen en normen ligt voor deze bedrijven meer voor de hand dan bij de energie-intensieve bedrijven.

Tabel 5 geeft de energiebalans voor de sector industrie.

- Voor het energiegebruik van de industrie zijn aardgas- en elektriciteitsverbruik het belangrijkste. Olieproducten worden aanzienlijk beperkter verbruikt. Voor zover achterhaalbaar worden kolen vrijwel niet als brandstof ingezet.
- In 2010 is de afvalverbrandingsinstallatie van Twence warmte gaan leveren aan AkzoNobel. Deze stoomlevering wordt in de periode tot 2020 nog bijna verdubbeld. Het aantal vollasturen van de warmtekrachtinstallatie Salinco van AkzoNobel neemt hierdoor af.
- Toenemend gebruik van houtgestookte installaties en industriële vergisters verhogen de winning van hernieuwbare energie in de industrie.
- De slechte economische omstandigheden in 2011 hebben het energiegebruik van de industrie verlaagd.

Tabel 5: Energiebalansen voor de sector Industrie

Industrie	2007	2011	2020
Verbruikssaldo [PJ]	15,39	14,36	14,50
Kolen	0,00	0,00	0,00
Olie	1,39	1,21	0,73
Aardgas	11,38	9,58	7,43
Elektriciteit	2,30	2,20	3,34
Warmte	0,00	1,00	2,00
Biogas	0,02	0,05	0,20
Biomassa	0,31	0,33	0,80
Overig	0,00	0,00	0,00
WKK [PJ]			
Inzet	7,26	5,99	4,38
Warmteproductie	3,91	3,22	2,28
Elektriciteitsproductie	2,25	1,85	1,34
Winning (hernieuwbaar) [PJ]			
Elektriciteit	0,00	0,00	0,00
Zon	0,00	0,00	0,00
Wind	0,00	0,00	0,00
Water	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,00	0,00	0,00
Zon	0,00	0,00	0,00
Aardwarmte	0,00	0,00	0,00
Overig	0,00	0,00	0,00
Biogas	0,02	0,05	0,20
Biomassa	0,31	0,33	0,80
Nuttige warmtevraag [PJ]	9,27	8,98	8,68
Finaal elektriciteitsverbruik [PJ]	4,55	4,05	4,68
CO₂-emissie [Mton]	0,75	0,63	0,47

2.4 Verkeer en vervoer

De sector verkeer en vervoer van Overijssel bevat het wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart, recreatievaart en railverkeer.

Wegverkeer

Om het energiegebruik van het wegverkeer te bepalen zijn op de site van de emissieregistratie de totale CO₂-emissies per subsector van het wegverkeer geselecteerd (Emissieregistratie, 2013).¹ Met behulp van de CO₂-emissiefactoren kan hier het energieverbruik aan benzine, diesel en LPG uit bepaald worden (RIVM, 2012). Voor het energiegebruik van het wegverkeer is daarna nog gekeken naar de hoeveelheid biobrandstoffen die hiermee gelijktijdig is afgezet (CBS, 2012) versus de brandstofafzet in het wegverkeer (CBS, 2013b). In 2011 bedroeg het aandeel biobrandstoffen in Nederland op energetische basis namelijk 3,3% in benzine en 2,5% in diesel. **Tabel 32** in Bijlage B laat zien hoeveel benzine, diesel en LPG in Overijssel wordt gebruikt op basis van de verkeersprestatie en de afzet in 2011. **Tabel 33** in dezelfde bijlage geeft een overzicht van het aantal voertuigen in Nederland en het aantal voertuigen in Overijssel.

In de statistieken blijkt er een verschil te bestaan tussen de emissie (en het brandstofverbruik) op basis van het gereden aantal kilometers en de afzet van brandstoffen aan het wegverkeer. Op basis van de afzetcijfers liggen de verbruikscijfers voor Overijssel iets hoger. Voor de internationale klimaatrapportages en de energiestatistieken worden de afzetcijfers gebruikt. In 2011 is het verschil 10,3%, gebaseerd op de vergelijking van de CO₂-emissie van de emissieregistratie met de internationale rapportagecijfers (IPCC) van het CBS (CBS, 2013b). In dit rapport is gebruik gemaakt van de data van de emissieregistratie.

Het beeld voor 2020 is geconstrueerd op basis van een raming voor Nederland (Verdonk en Wetzels, 2012), waarin een inschatting is gemaakt van ontwikkelingen in de transportsector. In **Tabel 6** zijn de uitkomsten voor 2007, 2011 en 2020 naast elkaar gezet. De emissieregistratie geeft geen gegevens over aardgasvoertuigen. Deze zijn hier op basis van het totaalverbruik van aardgas in 2007 en 2011 door de transportsector en het aandeel van Overijssel toegevoegd.

Het energiegebruik van het wegverkeer is gebaseerd op data van de Emissieregistratie.

¹ Via de optie 'kaart' is hierbij telkens het deel hiervan in Overijssel opgezocht. Dit is gedaan voor de jaren 2005, 2009, 2010 en 2011. Detailcijfers over 2007 en 2011 waren niet beschikbaar.

Tabel 6: Brandstofverbruik wegverkeer in Overijssel 2007, 2011 en 2020

	Aandeel in 2009	2007		2011		2020	
		Verbruik [PJ]	CO ₂ -emissie [Mton]	Verbruik [PJ]	CO ₂ -emissie [Mton]	Verbruik [PJ]	CO ₂ -emissie [Mton]
Wegverkeer olieproducten	6,8%	32,2	2,36	31,9	2,33	27,4	2,01
Wegverkeer biobrandstoffen	6,8%	0,70	0	0,88	0	2,46	0
Wegverkeer aardgas	6,8%	0,002	0	0,04	0,002	0,37	0,02
Totaal	6,8%	32,9	2,36	32,8	2,34	30,2	2,03

Overig verkeer en vervoer

In **Tabel 7** is het brandstofverbruik van het overige transport opgenomen. De cijfers zijn gebaseerd op de emissieregistratie; de gebruikte methode is vergelijkbaar met die van het wegverkeer. Er is in Overijssel weinig binnenvaart, maar wel een hoog aandeel in de recreatievaart. Vliegverkeer ontbreekt. Er is wel een beperkte hoeveelheid dieselverbruik in het railverkeer.

Tabel 7: Brandstofverbruik overig transport in 2011

Brandstofverbruik in 2011 [PJ]	Nederland	Overijssel	Aandeel Overijssel
Binnenvaart	25,30	0,27	1,0%
Recreatievaart	2,50	0,23	9,3%
Railverkeer	1,37	0,10	7,5%
Vliegverkeer	9,99	0	0%
Mobiele werktuigen	35,71	2,73	7,6%
Visserij	4,99	0	0%
Totaal	79,86	3,33	4,2%

Bron: Emissieregistratie, 2013; bewerking ECN.

Mobiele werktuigen hebben een groot aandeel in het brandstofverbruik van overig transport.

Een forse post vormen de mobiele werktuigen. Het verbruik is als volgt verdeeld: 48% landbouw (tractoren), 38% bouwsector (wegenbouwmaterieel), 2% handel, diensten en overheid (heftrucks), 10 % industrie en 3% consumenten (grasmaaimachines). Het aandeel van landbouw is 9,2% van het Nederlandse totaal. Voor de andere industrie is dit 6% en voor de andere sectoren hanteert de emissieregistratie voor Overijssel een aandeel van 6,9%. Voor 2007 zijn vergelijkbare berekeningen gedaan. Ook is op basis van de raming voor Nederland een toekomstbeeld samengesteld. **Tabel 8** geeft het brandstofverbruik van het overig transport voor 2007, 2011 en 2020.

Tabel 8: Brandstofverbruik overig transport in Overijssel 2007, 2011 en 2020

	Aandeel 2010	2007		2011		2020	
		Verbruik [PJ]	CO ₂ - emissie [Mton]	Verbruik [PJ]	CO ₂ - emissie [Mton]	Verbruik [PJ]	CO ₂ - emissie [Mton]
Binnenvaart	1,0%	0,23	0,017	0,27	0,020	0,27	0,020
Recreatievaart	9,3%	0,23	0,017	0,23	0,017	0,23	0,017
Railverkeer	7,5%	0,09	0,006	0,10	0,008	0,10	0,007
Mobiele werktuigen	7,6%	2,96	0,220	2,73	0,203	3,21	0,239
Totaal	4,2%	3,51	0,261	3,33	0,247	3,81	0,283

Elektriciteitsverbruik verkeer en vervoer

In **Tabel 9** is het elektriciteitsverbruik van verkeer opgenomen zoals het CBS dit voor 2010 opgeeft (CBS, 2013b). Er zijn geen specifieke cijfers over het elektriciteitsverbruik van railverkeer per provincie. Niet geëlektrificeerde spoorlijnen liggen vooral in het Noorden en Oosten van Nederland, zodat het elektriciteitsverbruik van het railverkeer in Overijssel gemiddeld lager is dan gemiddeld in Nederland. Opgemerkt moet nog worden dat circa 20% van het verbruik door metro's en trams (alleen buiten Overijssel) plaatsvindt.

Tabel 9: Elektriciteitsverbruik verkeer 2011

Elektriciteitsverbruik verkeer [TJ]	Nederland 2010	Aandeel Overijssel	Overijssel
Railverkeer	6.180	4 tot 8%	372
Wegverkeer	50	1,8 tot 6,5	2
Totaal	6.220	0,7%	374

Bronnen: CBS, 2013b; Emissieregistratie, 2013; bewerking ECN.

In 2011 had Overijssel een aandeel van 1,8% in het op naam zetten van elektrische voertuigen (15 voertuigen op een totaal van 817 in Nederland) (Groen7, 2012). Dit zegt weinig over het aandeel in andere jaren. De 6,5 % is het gemiddelde aandeel van Overijssel in het wegverkeer. Er is in het overzicht geen rekening gehouden met het beperkte verbruik van elektrische fietsen.

In de raming voor Nederland als geheel (Verdonk en Wetzels, 2012) is verondersteld dat het aandeel van elektriciteit in het wegverkeer gaat toenemen. In 2020 zou 3,4% van de kilometers met personenauto's en 2,5% van de kilometers met bestelauto's elektrisch kunnen zijn. Het kan zijn dat deze voertuigen alleen accu's hebben, of de accu's aan het net opladen, maar voor de lagere afstanden ook nog een gewone verbrandingsmotor hebben (zogenaamde plug-in hybride). Uitgaand van een evenredig aandeel in Overijssel groeit het verbruik van het wegverkeer naar 0,22 PJ.

Het gebruik van elektriciteit in het wegverkeer zal toenemen.

Energiebalans verkeer en vervoer

Tabel 10 geeft de energiebalans voor de sector verkeer en vervoer.

- De groei van het wegverkeer wordt volledig gecompenseerd door het Europese beleid van strengere CO₂-normen voor personenauto's en bestelauto's.
- De Europese verplichting tot het bijmengen van biobrandstoffen bij benzine en diesel leidt tot een verdere verlaging van de CO₂-emissie van het wegverkeer.
- Onder invloed van vooral nationaal beleid neemt het aandeel van aardgas en elektrisch wegverkeer toe.

Tabel 10: Energiebalansen voor de sector Verkeer en vervoer

Verkeer en vervoer	2007	2011	2020
Verbruikssaldo [PJ]	36,94	36,75	34,86
Kolen	0,00	0,00	0,00
Olie	35,91	35,46	31,43
Aardgas	0,00	0,04	0,37
Elektriciteit	0,34	0,37	0,60
Warmte	0,00	0,00	0,00
Biogas	0,00	0,00	0,00
Biomassa	0,70	0,88	2,46
Overig	0,00	0,00	0,00
WKK [PJ]			
Inzet	0,00	0,00	0,00
Warmteproductie	0,00	0,00	0,00
Elektriciteitsproductie	0,00	0,00	0,00
Winning (hernieuwbaar) [PJ]			
Elektriciteit	0,00	0,00	0,00
Zon	0,00	0,00	0,00
Wind	0,00	0,00	0,00
Water	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,00	0,00	0,00
Zon	0,00	0,00	0,00
Aardwarmte	0,00	0,00	0,00
Overig	0,00	0,00	0,00
Biogas	0,00	0,00	0,00
Biomassa	0,00	0,00	0,00
Nuttige warmtevraag [PJ]	0,00	0,00	0,00
Finaal elektriciteitsverbruik [PJ]	0,34	0,37	0,60
CO₂-emissie [Mton]	2,62	2,58	2,31

2.5 Land- en tuinbouw

De land- en tuinbouw bestaat uit de glastuinbouw, de akkerbouw, de opengrondstuintbouw en de veehouderij.

Om het aandeel van Overijssel in de Nederlandse land- en tuinbouwactiviteiten te bepalen zijn statistische gegevens van het CBS gebruikt. De aandelen voor Overijssel zijn gebruikt om de energiestatistiek voor Nederland en de raming voor Nederland terug te schalen.

In de land- en tuinbouw van Overijssel zijn melkveebedrijven, overige grondgebonden veehouderijbedrijven en de intensieve veehouderij relatief sterk vertegenwoordigd (de Bont e.a., 2011). In 2011 werd ongeveer 16% van het Nederlandse rundvee, 13% van de varkens en 11% van de kippen in Overijssel gehouden (**Tabel 11**). De glastuinbouw is de meest energie-intensieve landbouwsector. Het glastuinbouwareaal in Overijssel is echter slechts ongeveer 1% van het Nederlandse areaal (**Tabel 12**).

Overijssel heeft relatief veel veehouderijbedrijven en een beperkt glastuinbouwareaal.

Tabel 11: Aandeel van Overijssel in het aantal gehouden dieren in 2011 (Bron: CBS)

	Nederland [aantal dieren x1000]	Overijssel [aantal dieren x1000]	Aandeel Overijssel
Kippen	96.919	10.632	11%
Varkens	12.429	166	13%
Rundvee	3.885	615	16%
Schape	1.088	77	7%
Slachteenden	1.016	63	6%
Kalkoenen	990	70	7%
Edelpelsdieren	978	17	2%
Geiten	380	51	13%
Overig pluimvee	318	23	7%
Konijnen	302	46	15%
Paarden en pony's	137	15	11%

Tabel 12: Aandeel van Overijssel in landbouwactiviteiten in Nederland in 2011 (Bron CBS)

	Nederland	Overijssel [PV]	Aandeel Overijssel
Akkerbouw [x 1000 are]	53.504	1.589	3%
Tuinbouw open grond [x 1000 are]	8.855	212	2%
Tuinbouw onder glas [x1000 m ²]	102.492	1.400	1%
Grasland en groenvoedergewassen [x 1000 are]	122.454	18.339	15%
Narcissenbroei [1000 kg]	2.852	15	1%
Hyacintenbroei [1000 stuks]	79.815	0	0%
Tulpenbroei [1000 stuks]	1.440.459	600	0%
Witloftrek [x 1000 are]	190	33	17%
Substraatverbruik paddenstoelen [ton]	548.066	540	0%
Champignons [x 1000 m ²]	697	0.3	0%

Tabel 13 geeft de energiebalans voor de sector land- en tuinbouw.

- Landbouwbedrijven gebruiken aardgas met name voor stal- en kasverwarming. Elektriciteit wordt gebruikt voor diverse toepassingen, zoals de koeling van melk.
- Glastuinbouwbedrijven produceren warmte voornamelijk met WKK-gasmotoren en ketels. In 2012 is een aardwarmtebron gerealiseerd bij het glastuinbouwgebied Koekoekspolder. Aangenomen wordt dat er in dit gebied nog meer aardwarmtebronnen worden aangelegd.
- De productie van biogas uit mestvergisting neemt toe. Landbouwbedrijven gebruiken ook in toenemende mate houtgestookte installaties en zonnepanelen.

Tabel 13: Energiebalansen voor de sector Land- en tuinbouw

Land- en tuinbouw	2007	2011	2020
Verbruikssaldo [PJ]	3,17	3,62	4,08
Kolen	0,00	0,00	0,00
Olie	0,17	0,19	0,15
Aardgas	1,98	2,50	0,65
Elektriciteit	0,41	0,18	0,16
Warmte	0,00	0,00	0,77
Biogas	0,45	0,57	1,93
Biomassa	0,16	0,18	0,42
Overig	0,00	0,00	0,00
WKK [PJ]			
Inzet	1,52	2,10	2,55
Warmteproductie	0,52	0,71	0,31
Elektriciteitsproductie	0,49	0,77	0,88
Winning (hernieuwbaar) [PJ]			
Elektriciteit	0,00	0,00	0,05
Zon	0,00	0,00	0,05
Wind	0,00	0,00	0,00
Water	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,00	0,00	0,77
Zon	0,00	0,00	0,00
Aardwarmte	0,00	0,00	0,77
Overig	0,00	0,00	0,00
Biogas	0,45	0,57	1,93
Biomassa	0,16	0,18	0,42
Nuttige warmtevraag [PJ]	1,71	1,98	1,65
Finaal elektriciteitsverbruik [PJ]	0,90	0,95	1,04
CO₂-emissie [Mton]	0,12	0,16	0,05

2.6 Energievoorziening

De energievoorziening bestaat uit olie- en gaswinning, elektriciteitsproductie, aardolieraffinaderijen en afvalbedrijven. Daarnaast worden delen van de duurzame energieproductie tot de energiesector gerekend. In dit rapport wordt duurzame energieproductie apart behandeld in paragraaf 3.3. De rioolwaterzuiveringsinstallaties vallen onder de sector afvalbedrijven. In Overijssel is geen oliewinning of olieraffinage aanwezig.

Gaswinning

Er worden verschillende gasvelden geëxploiteerd in Overijssel, genoemd worden Steenwijk² en Hardenberg (TNO, 2012). Deze velden zijn relatief klein en de winningsinstallaties worden niet gerapporteerd in de Emissieregistratie. De gaswinning in Overijssel zal richting 2020 af gaan nemen (NLOG, 2012). De inschatting van de hoeveelheid gewonnen gas is 4,3 PJ in 2007, 2,5 PJ in 2011 en 0,75 PJ in 2020. De winning in Overijssel is hierbij evenredig verondersteld aan de verwachte terugloop bij andere kleine velden op land. Ten opzichte van de totale Nederlandse gaswinning neemt het aandeel van Overijssel af van 0,17% in 2007, via 0,1% in 2011 naar 0,03% in 2020. Het bijbehorende energieverbruik is ingeschat op basis van gegevens van de emissieregistratie (Emissieregistratie, 2013).

De gaswinning in Overijssel zal richting 2020 af gaan nemen.

Een belangrijke installatie voor deze sector is de gascompressor nabij Ommen/Vilsteren. Strikt genomen zorgt deze installatie voor distributie van aardgas en niet voor winning. Veelal wordt deze echter gerapporteerd als winningsbedrijf en de installatie is daarom hier geplaatst. Het gaat hierbij om een compressorstation met 15 gasturbines met een totaal asvermogen van 197 MW. In de periode 2006-2010 ligt het verbruik met een ruime marge rond de 0,4 PJ. In 2011 daalt het naar 0,12 PJ (NEA, 2011). Voor 2020 is verondersteld dat dit weer naar de oude gemiddelde waarde toegaat (zie **Tabel 14**).

Tabel 14: Gegevens gaswinning en transport

	2007		2011		2020	
	Verbruik [PJ]	CO ₂ -emissie [Mton]	Verbruik [PJ]	CO ₂ -emissie [Mton]	Verbruik [PJ]	CO ₂ -emissie [Mton]
Compressor Ommen/Vilsteren	0,49	0,028	0,12	0,007	0,40	0,023
Overig	0,08	0,004	0,04	0,002	0,04	0,002

Elektriciteitsproductie

Er zijn weinig energiebedrijven gevestigd in de provincie Overijssel. De belangrijkste zijn de Harculo-centrale van GDF Suez/Electrabel van 356 MW_e en de warmtekracht centrale van Essent in Enschede van 57,5 MW_e. De Harculo-centrale heeft de laatste jaren op deellast gedraaid, wat verklaarbaar is voor een gasgestookte centrale. In 2011 is de productie verder verlaagd (NEA, 2011). Deze eenheid is relatief oud en zal in 2020 niet meer gebruikt worden. De warmtekrachtcentrale van Enschede zet warmte af bij

De Harculo-centrale en de warmtekrachtcentrale van Enschede zijn de grootste centrales.

² Winning deels in Drenthe.

circa 6.000 huishoudens en 190 bedrijven. Volgens scenario-berekeningen zal de inzet van dergelijke centrales toenemen, wat ook voor deze centrale te verwachten valt gezien de wens van de beheerder om meer warmte af te zetten. Algemeen kan echter ook gesteld worden dat de lokale overheid een essentiële rol speelt bij de ontwikkeling van stadsverwarming.

Afvalverbranding

In Overijssel is één grote afvalverbrandingsinstallatie (AVI) aanwezig, namelijk die van Twence in Hengelo. Uit de diverse duurzaamheidsverslagen van Twence blijkt dat hier in de periode 2007 tot 2011 de nodige ontwikkelingen hebben plaatsgevonden (Twence, 2012). In 2008 is er bij Twence een biomassa-elektriciteitscentrale (BEC) in gebruik genomen waarin afvalhout wordt verbrand. In 2009 is een derde verbrandingslijn aan de AVI toegevoegd en een besparingsproject uitgevoerd, waarbij eigen stoom in plaats van aardgas gebruikt wordt voor het herverhitten van rookgassen (Twence, 2009)³. In 2007 was circa 48% van de energie-inhoud van het afval biomassa; in 2011 circa 53% (cijfer voor 2010) (NIR, 2012).

Sinds 2010 levert Twence warmte aan woningen en stoom aan AkzoNobel.

In de loop van 2010 is gestart met het leveren van warmte aan woningen en stoom aan AkzoNobel. Volgens HoST is het restwarmtepotentieel van de afvalverbrandingscentrale en de biomassa-elektriciteitscentrale (BEC) van Twence circa 6 PJ/jaar⁴ (Conradie, 2006). In 2011 heeft de warmtelevering een substantiële omvang bereikt. Door de warmtelevering is de elektriciteitsproductie gedaald⁵. In 2011 was de inzet van de BEC wat lager dan in voorgaande jaren. Verder is dat jaar bij Twence ook een vergister in gebruik genomen. In 2011 werd door Twence vanuit de AVI 0,83 PJ elektriciteit aan het net geleverd. De BEC leverde 0,35 PJ en de vergister 0,008 PJ. De elektriciteitsproductie lag hoger, maar circa 0,29 PJ werd door Twence zelf gebruikt en niet aan het net geleverd. Dit eigen verbruik is niet in de energiebalans opgenomen.

Bij de verwachting voor 2020 is ervoor gekozen om de afvalinzet van 2011 aan te houden. In 2013 zijn er stappen gezet om de stoomlevering aan Akzo bijna te verdubbelen. Van levering in de daluren, 's nachts en in het weekend wordt overgeschakeld naar continue levering (Twence, 2013). Dit is meegenomen, en de elektriciteitslevering is gecorrigeerd voor de toegenomen stoomlevering.

Energiebalans voor de sector energievoorziening

Tabel 15 geeft de energiebalans voor de sector energievoorziening. Detailinformatie over de subsectoren afvalbedrijven, elektriciteitsbedrijven en winningsbedrijven is te vinden in Bijlage D.

- De omvang van de gaswinning en het bijbehorende energieverbruik zullen in de toekomst afnemen. Aangenomen is dat de behoefte aan gascompressie en transport gelijk blijft.
- De elektriciteitsproductie neemt af, onder andere door de sluiting van de Harculo-centrale.
- De verbranding van biogeen afval draagt bij aan het verbruikssaldo van biomassa. Overig afval valt onder de 'Overige energiedragers'. In 2011 heeft de

³ Er zijn bij ECN geen cijfers over het aardgasverbruik bij Twence bekend. Er is een inschatting gemaakt op basis van landelijke gemiddelden.

⁴ Dit geldt als continu geleverd kan worden. Als er geleverd wordt aan de gebouwde omgeving is er 's zomers meestal veel minder warmtevraag en is het veel moeilijker om het potentieel volledig te benutten.

⁵ Bij de levering van 1 Joule warmte daalt de elektriciteitsproductie met circa 0,2 Joule.

warmtelevering van Twence een substantiële omvang bereikt en de stoomlevering wordt daarna nog verhoogd.

- Het opgesteld vermogen van windturbines neemt tussen 2011 en 2020 toe tot 80 MW.

Tabel 15: Energiebalansen voor de sector Energievoorziening

Energievoorziening	2007	2011	2020
Verbruikssaldo [PJ]	8,20	6,25	5,13
Kolen	0,00	0,00	0,00
Olie	0,00	0,00	0,00
Aardgas	9,37	3,25	2,97
Elektriciteit	-4,18	-2,50	-2,09
Warmte	-0,39	-2,31	-3,51
Biogas	0,07	0,07	0,01
Biomassa	1,76	4,91	4,91
Overig	1,57	2,83	2,83
WKK [PJ]			
Inzet	12,09	10,74	10,13
Warmteproductie	0,39	2,31	3,51
Elektriciteitsproductie	4,18	2,50	2,09
Winning (hernieuwbaar) [PJ]			
Elektriciteit	0,00	0,05	0,69
Zon	0,00	0,00	0,00
Wind	0,00	0,05	0,69
Water	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,00	0,00	0,00
Zon	0,00	0,00	0,00
Aardwarmte	0,00	0,00	0,00
Overig	0,00	0,00	0,00
Biogas	0,07	0,07	0,01
Biomassa	1,76	4,91	4,91
Nuttige warmtevraag [PJ]	0,00	0,00	0,00
Finaal elektriciteitsverbruik [PJ]	0,00	0,00	0,00
CO ₂ -emissie [Mton]	0,65	0,41	0,39

2.7 Totaal provincie Overijssel

Tabel 16 geeft een totaaloverzicht van het energiegebruik en de energieopwekking in Overijssel. Het totaal energetisch eindverbruik in is 110 PJ in 2007 en 2011 en neemt

daarna af tot 105 PJ in 2020. Tussen 2007 en 2020 daalt de totale nuttige warmtevraag en stijgt de elektriciteitsvraag. Het verbruikssaldo van aardgas en aardolie neemt af, terwijl het verbruikssaldo van elektriciteit toeneemt.

De CO₂-emissie daalt tot 4,9 Megaton in 2020.

In dit scenario daalt de CO₂-emissie van 6,0 Megaton in 2007 naar 5,7 Mton in 2011 en 4,9 Megaton in 2020. Dit is voornamelijk het gevolg van een toename het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen, een afname van de elektriciteitsproductie en toepassing van energiebesparende maatregelen.

Tabel 16: Energiebalansen voor de Provincie Overijssel

Totaal provincie Overijssel	2007	2011	2020
Verbruikssaldo [PJ]	110,15	110,39	105,00
Kolen	0,01	0,00	0,00
Olie	37,79	37,08	32,49
Aardgas	54,79	48,71	40,28
Elektriciteit	11,53	13,43	15,46
Warmte	0,10	0,37	2,07
Biogas	0,53	0,69	2,15
Biomassa	3,82	7,27	9,72
Overig	1,57	2,83	2,83
WKK [PJ]			
Inzet	22,24	19,96	18,19
Warmteproductie	5,51	6,75	6,62
Elektriciteitsproductie	7,33	5,50	4,69
Winning (hernieuwbaar) [PJ]			
Elektriciteit	0,01	0,09	1,12
Zon	0,01	0,04	0,43
Wind	0,00	0,05	0,69
Water	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,10	0,37	2,07
Zon	0,04	0,05	0,11
Aardwarmte	0,00	0,00	0,77
Overig	0,06	0,32	1,19
Biogas	0,53	0,69	2,15
Biomassa	3,13	6,39	7,26
Nuttige warmtevraag [PJ]	38,64	40,89	37,72
Finaal elektriciteitsverbruik [PJ]	18,87	18,93	20,15
CO₂-emissie [Mton]	5,98	5,68	4,87
Totaal energetisch eindverbruik [PJ]	110,0	110,2	104,8

Tabel 17 geeft een totaaloverzicht van de winning van hernieuwbare energie in Overijssel. De hoeveelheid hernieuwbare energie is bepaald volgens de bruto-eindverbruiksmethode van de EU-richtlijn voor hernieuwbare energie (2009). Het aandeel hernieuwbare energie neemt toe van 2,5% in 2007 tot 4,5% in 2011. In 2020 is het aandeel circa 11%. De grootste bijdragen aan het aandeel hernieuwbare energie komen van biobrandstoffen, biomassa-inzet in de afvalverbrandingsinstallatie en houtgestookte installaties bij bedrijven. Bij vrijwel alle vormen van hernieuwbare energie vindt in de periode 2007-2020 een sterke groei plaats.

In 2020 is het aandeel hernieuwbare energie circa 11%.

Tabel 17: Bijdrage van hernieuwbare energie in Overijssel aan het aandeel hernieuwbare energie

[PJ]	2007	2011	2020
Hernieuwbare elektriciteit			
Zon-PV	0,01	0,04	0,43
Windenergie	0,00	0,05	0,69
Waterkracht	0,00	0,00	0,00
Hernieuwbare warmte			
Zon	0,04	0,05	0,11
Aardwarmte	0,00	0,00	0,77
Overig	0,06	0,32	1,19
Biogas			
Stortplaatsen	0,03	0,01	0,00
RWZI	0,004	0,004	0,004
Covergisting mest	0,21	0,28	1,06
Industriële vergisters	0,01	0,03	0,11
Biomassa			
Houtkachels huishoudens	0,82	0,90	0,95
Houtgestookte installaties bedrijven	0,54	0,59	1,41
AVI	0,26	1,15	1,58
Overige biomassaverbranding	0,07	0,68	0,68
Biobrandstoffen	0,70	0,88	2,46
Totaal	2,75	4,97	11,43
Totaal energetisch eindverbruik	110,0	110,2	104,8
Aandeel hernieuwbare energie	2,5%	4,5%	10,9%

3

Beleids effecten

Dit hoofdstuk gaat over de effecten van het energiebeleid van de Provincie Overijssel. Eerst wordt ingegaan op de hoofdlijnen van het provinciale energiebeleid en op de nationale raming die gebruikt is als achtergrondscenario. Daarna worden de beleids effecten gegeven voor:

- opwekking van hernieuwbare energie;
- energiebesparing bij woningen en bedrijven;
- verkeer en vervoer en energie-infrastructuur;
- werkgelegenheid.

3.1 Hoofdlijnen energiebeleid Overijssel

In 2008 heeft Overijssel beleid in gang gezet om de CO₂-uitstoot te reduceren.

In mei 2008 heeft de provincie Overijssel in het Statenvoorstel 'Uitwerking Programma Energiepact Overijssel' beleid in gang gezet om de CO₂-uitstoot in Overijssel te reduceren. De ambitie was om in 2020 een reductie van de jaarlijkse CO₂-uitstoot te realiseren van 2,2 Mton per jaar ten opzichte van 1990.⁶ Het gaat om een verlaging van 7,2 Mton CO₂ per jaar in 1990 naar 5,0 Mton CO₂ per jaar in 2020. Dit komt overeen met een reductie van ongeveer 30%. Het Energiepact bestond uit alle partijen die afspraken maken met de Provincie. De rol van de Provincie was kaders te stellen, te informeren, verbinden, versnellen en reguleren.

In juni 2010 is in het Statenvoorstel 'Versnelling CO₂-reductieprogramma Energiepact' de ambitie vastgelegd om het halen van de emissiereductiedoelstelling te versnellen richting 2017. Dit Statenvoorstel legt de nadruk op andere financieringsvormen dan subsidies, zoals deelnemingen, leningen en garanties.

In 2011 werd de nieuwe doelstelling om een aandeel van 20% hernieuwbare energie te bereiken.

In april 2011 is in het hoofdlijnenakkoord 'De Kracht van Overijssel Hoofdlijnenakkoord 2011-2015' afgestapt van de emissiereductiedoelstelling. De nieuwe doelstelling werd om in 2020 een aandeel van 20% hernieuwbare energie te bereiken. Om dit te halen

⁶ Reductie van de emissie van overige broeikasgassen zoals methaan en lachgas maakt geen deel uit van het Energiepact.

wordt zowel ingezet op hernieuwbare energie als op energiebesparing. Deze inzet zou op den duur moeten leiden tot lastenverlichting, meer werkgelegenheid en een aantrekkelijker vestigings- en woonklimaat.

Het programma Nieuwe Energie is een doorontwikkeling van het programma Energiepact. Het 'Programmaplan 2012-2015' van februari 2012 stelt dat Provincie zich moet richten op het creëren van een goed investeringsklimaat voor hernieuwbare energie en energiebesparing. Naast lastenverlichting en meer energiezekerheid worden ook meer werkgelegenheid en innovatie beoogd. In oktober 2012 is in het projectplan Nieuwe Energie 'Energiebesparing bedrijven: opschaling naar grootgebruikers' een aanpak geformuleerd waarmee de provincie Overijssel energiebesparing bij bedrijven verder wil stimuleren.

Bij het bepalen van de beleidseffecten wordt aangenomen dat het programma Nieuwe Energie vanaf 2015 vervalt. Alleen de effecten van beleid dat voor 2015 in werking is gezet is meegenomen. De beleidsuitgangspunten voor het beleid van Overijssel voor energiebesparing en hernieuwbare energie worden verder toegelicht in de paragrafen 3.3 en 3.4.

Energiefonds Overijssel

Het Energiefonds Overijssel is op 17 januari 2013 opengesteld. De totale omvang van het fonds is € 250 miljoen. Het Energiefonds levert financiële bijdragen aan projecten door middel van participaties, leningen en garanties.

De doelgroepen zijn:

- Ondernemingen die zich richten op energiebesparing of de productie van hernieuwbare energie. Dit gaat ook om bedrijven die zich richten op technologische innovatie.
- Woningbouwcorporaties die investeren in slim energiegebruik en/of opwekking van hernieuwbare energie.

Het Energiefonds Overijssel streeft ernaar om bij het financieren van projecten gemiddeld 2% onder de marktrente te blijven. Het fonds stelt zich ten doel alleen financiële bijdragen te leveren aan projecten die niet in aanmerking komen voor volledige reguliere financiering door een kredietinstelling of financier. Een adviescommissie beslist welke aanvragen in aanmerking komen voor financiering.

Hoe de middelen van het Energiefonds ingezet zullen worden is nog niet bekend. De volgende verdeling is als uitgangspunt gebruikt:

- € 100 miljoen voor energiebesparing en hernieuwbare energie in woningen;
- € 125 miljoen voor hernieuwbare energie of energiebesparing door ondernemingen;
- € 25 miljoen voor technologische innovatie.

Investeringen in technologische innovatie hebben geen directe invloed op de hoeveelheid energiebesparing en hernieuwbare energie. Indirect kunnen de investeringen wel invloed hebben. De bio-olie die geproduceerd wordt in een nieuwe pyrolysefabriek kan bijvoorbeeld gebruikt worden om hernieuwbare warmte en elektriciteit op te wekken.

Het Energiefonds Overijssel levert financiële bijdragen aan hernieuwbare energie en besparingsprojecten.

De looptijd per financiering is circa 10 jaar. De totale bestaansduur van het fonds is circa 15 jaar. Rendementen van het fonds komen in principe ten gunste van de bestemmingsreserve. Garanties die vrijvallen voordat het fonds volledig is besteed kunnen wel opnieuw ingezet worden voor financiering. De voor risicovoorziening benodigde reserve is door de Provincie Overijssel al opzij gezet.

Het jaarlijks streefrendement voor het fonds is 2%. Op leningen aan woningbouwcorporaties wordt het streefrendement naar verwachting niet gehaald, maar op andere leningen, garanties en participaties kan mogelijk meer rendement gehaald worden. Het rendement van participaties hangt bijvoorbeeld af van de dividenduitkeringen en de uiteindelijke opbrengsten van de verkoop van de aandelen.

Bijlage C geeft meer gedetailleerde informatie over de manier waarop het effect van het Energiefonds Overijssel is ingeschat.

3.2 Achtergrondscenario

Een nationale raming is gebruikt als achtergrondscenario voor de raming voor Overijssel.

In 2012 hebben het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu een raming gemaakt van de uitstoot van broeikasgassen, de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en de productie van hernieuwbare energie (Verdonk en Wetzels, 2012). Deze nationale raming is gebruikt als achtergrondscenario voor de raming voor Overijssel. Dit houdt in dat de uitgangspunten zo veel mogelijk bij elkaar aansluiten. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om aannames over de economische groei, energieprijzontwikkelingen en het nationale en Europese beleid.

Het doel van de nationale raming was inzicht te geven in de voortgang bij het realiseren van de Nederlandse doelstellingen voor klimaat, lucht en energie. Bij de raming (een actualisatie van de 'Referentieraming energie en emissies 2010-2020') is rekening gehouden met nieuwe economische, demografische en beleidsontwikkelingen. De beleidsuitgangspunten voor de raming zijn gebaseerd op de stand van zaken begin 2012, tijdens de regeerperiode van het kabinet Rutte I.

Uitgaande van het vastgestelde en voorgenomen beleid wordt verwacht dat de Nederlandse uitstoot van broeikasgassen daalt van 210 Megaton CO₂-eq. in 2010 tot 203 Megaton CO₂-eq. in 2020 (bandbreedte 181 tot 215 Megaton CO₂-eq.). Het totaal energetisch eindverbruik in dezelfde periode daalt van 2.304 tot 2.183 PJ.

Uitgaande van het vastgestelde en voorgenomen beleid van dit kabinet wordt verwacht dat het aandeel hernieuwbare energie in Nederland stijgt van 4% in 2010 tot 11% (bandbreedte 9-12%) in 2020. Dit is een sterke toename, maar desondanks onvoldoende om het Europese doel voor Nederland van 14% in 2020 te halen.

De Nederlandse regering heeft de ambitie om een aandeel van 16% hernieuwbare energie in 2020 te halen.

Het kabinet Rutte II heeft in het in oktober 2012 gesloten regeerakkoord de ambitie uitgesproken om een aandeel van 16% hernieuwbare energie in 2020 te halen. Extra bijdragen zijn met name mogelijk voor windenergie op zee, windenergie op land, bij- en

meestook van biomassa in kolencentrales, biomassaverbranding en zonnepanelen (Hekkenberg en Lensink, 2013).

De prijzen voor olie, aardgas en kolen op lange termijn zijn gebaseerd op de World Energy Outlook van het International Energy Agency (IEA, 2011). Voor de kortere termijn worden actuele marktprijzen gebruikt (**Tabel 18**).

Tabel 18: Aannames voor de brandstof- en CO₂-prijzen inclusief bandbreedtes (prijzen in € en \$ van 2010)

	Eenheid	2010	2020	2030
Olie	\$/vat	78	118 (67-167)	135 (77-192)
Aardgas	€/m ³	0,184	0,28 (0,16-0,39)	0,32 (0,18-0,45)
Steenkool	€/ton kolen	74	80 (63-97)	85 (66-103)
CO ₂	€/t CO ₂	14	12 (5-20)	36 (12-60)

De verwachting voor de CO₂-prijs in 2020 lag ongeveer in het midden van de verwachtingen die verschillende marktpartijen begin 2012 hadden. Er is niet uitgegaan van aanscherping van het emissieplafond van het emissiehandelssysteem.

De ontwikkeling van de biomassaprijzen is van belang voor de ontwikkeling van de hernieuwbare energieopwekking. Hiervoor wordt aangesloten bij de prijsaannames die zijn gebruikt voor de adviezen over de SDE+. De houtprijs in Overijssel ligt waarschijnlijk hoger dan gemiddeld in Nederland vanwege de vraag naar hout in Duitsland voor hernieuwbare energieopwekking. De actieradius voor mesttransport is ongeveer 20 tot 30 kilometer. De mestprijs in Overijssel ligt ongeveer op het gemiddelde van Nederland.

Hoofdpunten van het beleid in het achtergrondscenario

- De **SDE+ regeling** stimuleert de productie van hernieuwbare energie. Er kan subsidie worden aangevraagd voor de productie van hernieuwbare elektriciteit, hernieuwbare warmte of groen gas.
- De **energiebelasting** is een heffing die verbruikers stimuleert energie te besparen.
- Bedrijven die deelnemen aan het **Europese emissiehandelssysteem** moeten handelbare emissierechten inleveren voor de uitstoot van broeikasgassen.
- Met de **Energie Investeringsaftrek** (EIA) kunnen bedrijven fiscaal voordelig investeren in energiezuinige technieken en duurzame energie.
- Door **Green Deals** te sluiten wil de Rijksoverheid helpen bij het realiseren van duurzame initiatieven.
- Met **Energie Prestatie Normen** worden eisen gesteld aan de energieprestatie van gebouwen.
- Het convenant **Meer Met Minder** heeft als doel om bestaande woningen en gebouwen energiezuiniger te maken.
- Er is ook een **convenant met de woningbouwcorporaties** om energiebesparing in de bestaande sociale huurwoningenvoorraad te realiseren.

- De **Meerjarenaafspraken** met industriebedrijven (MEE en MJA3) stimuleren energiebesparing.
- De **Ecodesign richtlijn** stelt eisen aan het ontwerp van energieverbruikende apparaten.
- Personenauto's en bestelauto's worden zuiniger doordat op Europees niveau **CO₂-emissie normen** zijn ingesteld voor nieuwe voertuigen.
- Er is een afspraak om tot een aandeel van 10% **biobrandstoffen** te komen in de afzet van brandstoffen aan het wegverkeer.
- De overheid **stimuleert elektrische voertuigen en aardgasvoertuigen** in het verkeer.
- **Kas als Energiebron** is een innovatie- en actieprogramma voor energiebesparing en vermindering van de CO₂-uitstoot van de glastuinbouw.

Meer beleidsinstrumenten zijn te vinden in Bijlage 1 van het rapport over de raming (Verdonk en Wetzels, 2012).

3.3 Opwekking van hernieuwbare energie

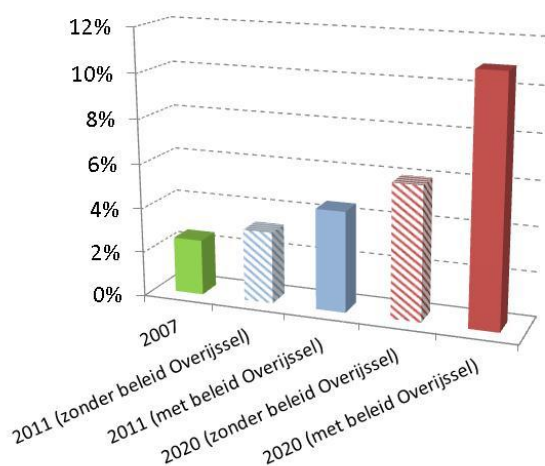
Beleid van Overijssel heeft een aanzienlijk effect op het aandeel hernieuwbare energie.

Tabel 19 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de opwekking van hernieuwbare energie in Overijssel. In 2020 is er een aanzienlijk effect van het beleid op het aandeel hernieuwbare energie. In het scenario zonder het beleid van Overijssel is het aandeel hernieuwbare energie in 2020 circa 6%. Met het beleid van Overijssel komt het aandeel hernieuwbare energie uit op circa 11%.

De uitgangspunten voor de bepaling van de beleidseffecten worden in deze paragraaf toegelicht. De bepaling van beleidseffecten is mede bedoeld om inzicht te geven in de effecten van het beleid van Overijssel op energiegebruik en -opwekking en werkgelegenheid. Hierbij is een aantal vereenvoudigende aannamen gemaakt omdat de bijdrage van de provincie niet altijd precies te bepalen is. Het effect van het beleid van Overijssel is bijvoorbeeld vaak moeilijk te isoleren van gemeentelijk, nationaal en Europees beleid. Als criterium is gebruikt dat de provincie een substantiële bijdrage levert aan de realisatie van de projecten, bijvoorbeeld door financiering, subsidiëring, vergunningverlening of politieke inspanningen.

Tabel 19: Hernieuwbare energie met en zonder beleid van de Provincie Overijssel

		2007	2011 zonder beleid Overijssel	2011 met beleid Overijssel	2020 zonder beleid Overijssel	2020 met beleid Overijssel
Hernieuwbare energie						
Elektriciteit	[PJ]	0,01	0,01	0,09	0,33	1,12
Warmte	[PJ]	0,10	0,37	0,37	1,28	2,07
Biogas	[PJ]	0,25	0,23	0,32	0,22	1,18
Biomassa	[PJ]	1,70	2,08	3,31	2,08	4,61
Biobrandstoffen	[PJ]	0,70	0,88	0,88	2,46	2,46
Totaal hernieuwbare energie	[PJ]	2,75	3,58	4,97	6,37	11,43
Totaal energetisch eindverbruik	[PJ]	110,0	110,8	110,2	106,5	104,8
Aandeel hernieuwbare energie	[%]	2,5	3,2	4,5	6,0	10,9



Figuur 1: Hernieuwbare energie met en zonder beleid van de Provincie Overijssel

Windenergie

In het hoofdlijnenakkoord uit 2011 is afgesproken dat er door de Provincie terughoudend wordt omgegaan met windenergie. Provinciale medewerking blijft beperkt tot (zeer) kansrijke gebieden en bedrijventerreinen. In 2011 stond 6 MW aan windturbines opgesteld. In 2012 is 20 MW windvermogen bijgeplaatst. De provincie biedt ruimte om dit uit te breiden tot 80 MW in 2020. Omdat de medewerking van de provincie hiervoor noodzakelijk is wordt dit beschouwd als het effect van Overijssels beleid. Aangenomen wordt dat het windturbinevermogen van 80 MW wordt gerealiseerd.

De provincie biedt ruimte om het windvermogen uit te breiden tot 80 MW.

Bodemenergie

In 2012 is bij IJsselmuiden door drie glastuinders een geothermisch warmteproject gerealiseerd. De provincie Overijssel heeft daarvoor een haalbaarheidsonderzoek gefinancierd. De aardwarmtebron bevindt zich op een diepte van circa 1.900 m onder het glastuinbouwgebied 'Koekoekspolder'. Volgens Vorage (persoonlijke communicatie 27 februari 2013) is het vermogen van de geothermische bron 6,5 MW_{th} en het aantal vollasturen 7000. Deze capaciteit is voldoende om in de basislast van de warmtevraag van een glasareaal van 17,5 ha te voorzien door middel van een warmtenet met een lengte van 1,7 km. Naar verwachting zullen in dit gebied in het komende jaar nog twee of drie aardwarmtebronnen worden aangelegd. Volgens (Vorage, 2011) is het gebied van de opsporingsvergunning Koekoekspolder (33,3 km²) geschikt voor zeven doubletten. Aangenomen wordt dat er uitbreiding tot in totaal zes doubletten plaats zal vinden. Deze uitbreiding wordt als beleidseffect van Overijssel beschouwd vanwege inspanningen van de provincie voor de realisatie. Koekoekspolder is naar verwachting de enige locatie in Overijssel waar aardwarmteprojecten gerealiseerd worden.

De toepassing van warmte/koude opslag (WKO) en warmtepompen neemt toe. Ondanks de rol van de provincie bij vergunningverlening wordt dit in dit rapport niet als beleidseffect beschouwd van Overijsselse energieprogramma's.

Met verschillende subsidieregelingen is het plaatsen van zonnepanelen gestimuleerd.

Beleidendseffect zonne-energie

Volgens de monitoring van de provincie was in 2012 een vermogen 26,4 MW_{piek} zon-PV geïnstalleerd. Met verschillende subsidieregelingen is sinds 2007 het plaatsen van zonnepanelen gestimuleerd. Dit is gebeurd binnen de tenderregeling, het IMG programma en de programma's 'Asbest van het dak, energie in het bedrijf' en 'Asbest van het dak, zonnepanelen erop'. Na een demonstratieproject waarin op zes boerderijen het asbestdak is vervangen door zonnepanelen is in 2011 subsidie verleend aan 115 agrarische bedrijven om 14.500 zonnepanelen te installeren. Tot en met 2011 is door de provincie 10,3 MW_p zon-PV gesubsidieerd. Het Energiefonds kan zorgen voor een toename van het opgesteld vermogen van zonnepanelen. Bij de raming wordt aangenomen dat 50% van het gesubsidieerde vermogen in de periode tot 2020 ook gerealiseerd zou zijn zonder subsidie van Overijssel. Door dynamiek in de markt is het moeilijk om de subsidie precies goed af te stemmen en is er risico op oversubsidiëring.

Het gebruik van zonneboilers door huishoudens wordt niet als beleidseffect beschouwd van Overijsselse energieprogramma's.

Beleidendseffect bio-energie

De productie van diverse vormen van bio-energie neemt toe.

Vanwege de inzet van de provincie voor de productie van bio-energie wordt de toename van biogas en biomassa als beleidseffect beschouwd. De inzet van de provincie bestaat o.a. uit:

- Financiële ondersteuning van vergisters en extra steun voor koploperprojecten.
- Het aanbieden van een kanskaart bio-energie met informatie over biomassabeschikbaarheid en toepassing van biogas en warmte.
- Ondersteuning van gemeenten gericht op ruimtelijke inpassing vergistinginstallaties door o.a. een bestuurlijke brief, een themadag bio-energie en een toolkit voor vergunningverlening.
- Lobby om de hoogte van basisbijdragen en het budget van de SDE+ te verhogen.
- Instellen van een intern serviceteam ingesteld voor het oplossen van knelpunten bij diverse bio-energieprojecten.
- Oprichting van een Stimuleringsloket biogas voor de agrarische sector.

- Ondersteunen van het Bio Energiecluster Oost Nederland (BEON) van waaruit innovatieve koploperprojecten zijn geïnitieerd.
- Overleg met netbeheerders in Overijssel over hoe de infrastructuur er uit moet zien. Dit heeft geresulteerd in een Masterplan Groen Gas Overijssel.

Ontwikkelingen in de productie van bio-energie in Overijssel zijn:

- Uit de monitoring van houtgestookte installaties bij bedrijven zijn 48 installaties bekend. Hier is een aanzienlijke groei te verwachten, onder andere vanwege de beschikbaarheid van SDE+ subsidie. Vanwege de rol van de Provincie bij de vergunningverlening en de inzet van de provincie voor de productie van bio-energie is dit als beleidseffect beschouwd.
- Het vermogen voor elektriciteitsproductie uit biomassa neemt toe van 2,5 MW in 2007 tot 20 MW in 2011 door ingebruikname van de bio-energiecentrale van Twence. Vanwege de rol van de Provincie bij de vergunningverlening en de inzet van de provincie voor de productie van bio-energie is dit als beleidseffect beschouwd.
- Bij houtkachels voor huishoudens wordt tot 2020 weinig ontwikkeling verwacht.
- Industriële vergisters produceren biogas. Hiervan wordt een toename verwacht, onder andere door SDE-subsidie.
- De warmtelevering door de afvalverbrandingsinstallatie Twence draagt bij aan de productie van bio-energie, omdat de installatie biogeen afval verbrandt (zie paragraaf 2.6).
- Er zijn in Overijssel zes stortplaatsen waar biogas wordt geproduceerd. Aangenomen wordt dat de productie van biogas uit stortplaatsen in 2020 is gestopt. In heel Nederland neemt de productie van biogas uit stortplaatsen sterk af.
- Twee rioolwaterzuiveringsinstallaties (RZWI) produceren elektriciteit uit biogas. Het potentieel voor dit soort biogas-WKK-installaties is beperkt. Er is tot 2020 geen toename verondersteld.
- De hoeveelheid biogas uit mestvergisting neemt toe, onder andere door stimulering door de SDE+ regeling en initiatieven om groen gas hubs te realiseren.
- Er is een afspraak om in 2020 een aandeel van 10% biobrandstoffen in het wegverkeer te realiseren. Doordat sommige biobrandstoffen dubbel tellen komt het uiteindelijke percentage op circa 8%. Dit is geen effect van de beleidsprogramma's van Overijssel.

De Provincie stimuleert ook biobrandstofproductie door middel van subsidie. In de torrefactiefabriek Steenwijk worden biobrandstoffen geproduceerd. In 2014 komt daar naar verwachting een pyrolysefabriek bij. Biobrandstofproductie in Overijssel draagt niet bij aan het aandeel hernieuwbare energie. Bij de gebruikte methode is het eindverbruik van biobrandstoffen van belang.⁷

Tenslotte produceert de waterkrachtinstallatie De Haandrik in de Vecht bij Gramsbergen ongeveer 300.000 kWh elektriciteit per jaar. Dit komt overeen met een elektriciteitsproductie van circa 1 TJ en is niet in de resultaten opgenomen.

⁷ Ook de nationale duurzame energiestatistiek geeft bij de biobrandstoffen voor het wegverkeer het eindverbruik op de binnenlandse markt. De markt voor biodiesel en bioethanol is een internationale markt (Segers, 2010b).

3.4 Energiebesparing bij woningen en bedrijven

De sectorindeling die door de Provincie Overijssel gebruikt wordt is:

- Wonen (huishoudens);
- Verkeer en vervoer;
- Bedrijven (alle overige sectoren).

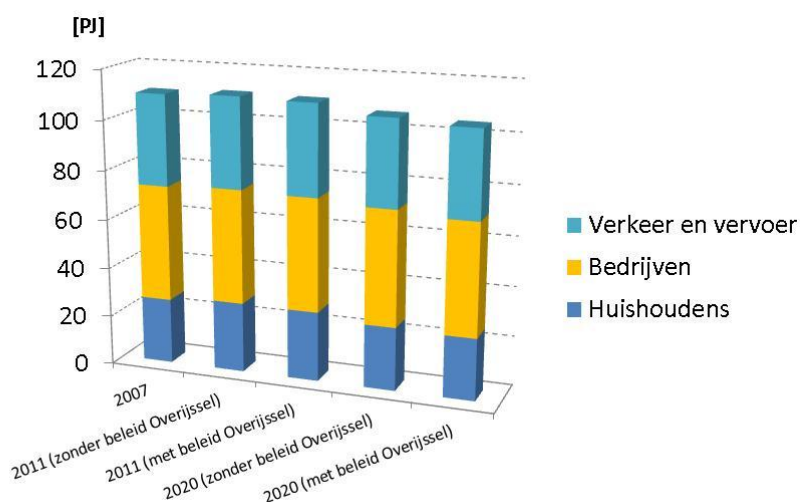
Beleid van Overijssel verlaagt het totaal energetisch eindverbruik in 2020 met ongeveer 2 PJ ten opzichte van 107 PJ.

Tabel 20 geeft een beeld van effect van het beleid van de Provincie Overijssel op het totaal energetisch eindverbruik op basis van de uitgangspunten uit **Tabel 21**. Het totaal energetisch eindverbruik in 2020 is zonder beleid van Overijssel circa 107 PJ en met beleid van Overijssel ongeveer 2 PJ lager.

- Bij de sector huishoudens is het eindgebruik van energie in 2020 met beleid van Overijssel 25,1 PJ. Zonder beleid van Overijssel is het energiegebruik 25,5 PJ. De belangrijkste bijdragen aan de vermindering van het energiegebruik komen van de leningen aan de woningbouwcorporaties door het Energiefonds Overijssel, de Energiebesparingsaanpak 1.0 en de Energiebesparingsaanpak 2.0. Daarnaast dragen de restwarmtelevering door Twence, subsidies uit de tenderregeling en de medefinanciering van gemeentelijke projecten door het Essent Bespaarplan bij.
- Bij de sector bedrijven is het eindgebruik van energie in 2020 met beleid van Overijssel 45,1 PJ en zonder beleid van Overijssel 46,3 PJ. De belangrijkste bijdragen komen van de financiering van besparingsprojecten door het Energiefonds Overijssel en de restwarmtelevering door Twence. Daarnaast dragen de tenderregeling, de Geld-terug-actie en de energieleningen voor MKB bedrijven bij.
- Bij de sector Verkeer en vervoer is geen beleidseffect bepaald. Het directe effect op het energieverbruik van de maatregelen van Overijssel is beperkt.

Tabel 20: Totaal energetisch eindgebruik met en zonder beleid van Overijssel

[PJ]	2007	2011 zonder beleid Overijssel	2011 met beleid Overijssel	2020 zonder beleid Overijssel	2020 met beleid Overijssel
Huishoudens	26,5	28,2	28,1	25,5	25,1
Bedrijven	46,8	46,0	45,6	46,3	45,1
Verkeer en vervoer	36,8	36,5	36,5	34,7	34,7
Totaal	110,0	110,8	110,2	106,5	104,8



Figuur 2: Totaal energetisch eindgebruik met en zonder beleid van Overijssel

Tabel 21: Overijsselse beleidsmaatregelen voor energiebesparing in huishoudens en bij bedrijven

Sector	Beleidsmaatregel	Beschrijving
Wonen en bedrijven	Tender-regeling	De tenderregeling is een subsidieregeling voor energiebesparing en hernieuwbare energie die opengesteld is in de periode 2008-2014. Voor de tenderregeling is in de jaren 2008 t/m 2011 6,9 miljoen euro beschikbaar gesteld. Aangenomen is dat gemiddeld 25% van de totale investering in de projecten wordt gesubsidieerd en dat 50% van het effect van de projecten additioneel is.
Wonen	Essent bespaarplan	Het Essent bespaarplan omvat 3,1 miljoen voor medefinanciering van gemeentelijke projecten voor energiebesparingsmaatregelen. Het is met name gericht op de particuliere woningbezitter in de bestaande woningvoorraad. Uitgangspunt voor het bepalen van het beleidseffect is dat de middelen aan renovaties van woningen zijn besteed.
Wonen en bedrijven	Energiefonds Overijssel	Het Energiefonds levert financiële bijdragen aan projecten door middel van participaties, leningen en garanties. Zie paragraaf 3.1.
Wonen en bedrijven	Restwarmtelevering Twente	Vanwege de inspanning van de Provincie Overijssel om het leveren van restwarmte door Twente mogelijk te maken wordt dit als beleidseffect beschouwd. De lokale overheid is van belang bij aanleg van een warmtenet in een wijk, omdat vooral de lokale overheid het collectieve voordeel kan beoordelen en bepaalde drempels hiervoor kan wegnemen. Zie paragraaf 2.6.
Wonen	Energiebesparingsaanpak 1.0 (2009 t/m medio 2012)	In de energiebesparingsaanpak 1.0 is 14 miljoen euro besteed aan convenanten met gemeenten, leningen aan particulieren en subsidies aan particulieren.
	Energiebesparingsaanpak 2.0 (medio 2012 t/m 2014)	In de energiebesparingsaanpak 2.0 is 2,3 miljoen euro per jaar (totaal 6,9 miljoen euro) beschikbaar voor duurzaamheidsleningen en 1,7 miljoen euro per jaar voor duurzaamheidspremies (totaal 5,1 miljoen euro).
Bedrijven	Energieleningen voor MKB bedrijven	Tot april 2013 is €1,36 miljoen aan energieleningen voor MKB bedrijven beschikbaar. Dit budget wordt met name besteed aan energiebesparing in handel, diensten, overheid en industrie en aan zon-PV. Aangenomen wordt dat 50% van de investering additioneel is.

Wonen	Energieloket-ten	Gemeentelijke energieloketten geven informatie over slim energiegebruik. Daarnaast is er een actieve marktaanpak voor energiebesparing bij woningen. Hier is geen beleidseffect voor bepaald.
Bedrijven	Geld-terug-actie	De Geld-Terug-Actie loopt van november 2011 tot december 2013. Hierbij kan 25% van de investering in energiebesparing terugontvangen worden. De investering dient minimaal €4000 te zijn en de subsidie is maximaal €2500 per MKB-onderneming of non-profitorganisatie. In 2012 en 2013 wordt een budget van 200.000 euro ingezet. De aanname is dat 80% van het budget wordt besteed in handel, diensten en overheid en 20% in de industrie. Aangenomen wordt dat 50% van de investeringen additioneel is.
Bedrijven	Stimulering biobrandstofproductie	Er is 5,5 miljoen euro beschikbaar gesteld voor leningen aan twee biobrandstofbedrijven ('Nieuwe energie: Programmaplan 2012-2015'). Aangenomen wordt dat dit 8,25 miljoen aan additionele investeringen oplevert.
Bedrijven	Energiescans, energieonderzoeken en haalbaarheidsstudies	De Provincie Overijssel stimuleert op verschillende manieren energiescans, energieonderzoeken en haalbaarheidsstudies: In 2009 zijn in de gemeente Steenwijkerland bij circa 500 bedrijven energieonderzoeken uitgevoerd. Van november 2011 tot maart 2013 zijn 870 energiescans uitgevoerd bij MKB bedrijven ('Energiescan Overijssel'). Binnen de tenderregeling is het mogelijk aanvragen te doen voor haalbaarheidsstudies. Er zijn 11 projecten voor energiebesparing bij bedrijven aangevraagd in 2009-2010. Bij circa 150 bedrijven is een energieonderzoek uitgevoerd. 1.100 bedrijven zijn via bijeenkomsten, nieuwsbrieven en telefonische marketing bereikt. In de periode 2011 t/m 2013 zijn 11 aanvragen uitgevoerd om bij gemeenten extra in te zetten op de energiescans voor het MKB ('Subsidierегeling haalbaarheidsonderzoeken bedrijven').

3.5 Verkeer en vervoer en energie-infrastructuur

Naast beleid voor hernieuwbare energieopwekking en energiebesparing heeft Overijssel beleid voor verkeer en vervoer en energie-infrastructuur.

Beleid voor verkeer en vervoer

Op het gebied van verduurzaming van verkeer en vervoer zijn verschillende resultaten bereikt:

- De Provincie Overijssel heeft subsidie gegeven voor vijf CNG tankstations. In februari 2013 ligt circa 8% van de Nederlandse aardgastankstations in Overijssel. Hiermee ligt de provincie, bij een vergelijking met het brandstofverbruik van het wegverkeer, iets boven het landelijk gemiddelde van circa 7%.
- In 2012 heeft de Provincie Overijssel subsidie gegeven voor 36 groen-gas-CNG voertuigen. Per 1 januari 2012 waren er 4.225 aardgasvoertuigen in Nederland. Een subsidie voor 36 aardgasvoertuigen komt overeen met een landelijk aandeel van circa 1%.
- De Provincie Overijssel heeft in 2012 subsidie gegeven voor 63 elektrische voertuigen. Per 1 januari 2012 waren er 1.404 elektrische voertuigen in Nederland. Een subsidie voor 63 elektrische voertuigen komt overeen met een landelijk aandeel van circa 4%.
- Bij de OV-concessie voor regiotaxi's zijn extra punten gegeven voor een lagere CO₂-uitstoot.
- Het eerste openbare LNG tankstation van Nederland is in 2012 geopend in Zwolle.

- In Giethoorn varen elektrische rondvaartboten.
- Vanuit het programma Gezond en Veilig leefmilieu is een Verkenning Duurzame Mobiliteit uitgevoerd.
- De Provincie Overijssel heeft met de gemeenten Deventer en Zwolle een Regionaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit opgezet, waarmee Overijssel deelneemt aan het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit.

Het directe effect op het energieverbruik van de maatregelen van Overijssel is beperkt en is niet gekwantificeerd in deze studie.

Beleid voor energie-infrastructuur

Beleid voor de energie-infrastructuur stimuleert de productie van hernieuwbare energie en verbetering van de energie-efficiëntie.

- De Provincie Overijssel heeft als doelstelling energieproducenten en energie-afnemers in de bio-energieketen te verbinden. De provincie stimuleert de totstandkoming van groen-gas-hubs, waarin biogas van meerdere biogasproducenten wordt verzameld en opgewaardeerd tot groen gas. De provincie participeert in het samenwerkingsverband Stuurgroep Groen Gas Salland. Deze stuurgroep brengt knelpunten in beeld en benoemt oplossingsrichtingen met als doel een groen-gas-hub aan te leggen.
- De provincie zet zich ook voor de beschikbaarheid van restwarmte. De Provincie wil participeren in het warmtenet van Warmtebedrijf Hengelo, dat warmte levert afkomstig van de afvalverbrandingsinstallatie van Twence (zie ook paragraaf 2.6).
- De provincie wil ontwikkelingen op straat-, buurt- en wijkniveau stimuleren die leiden tot een hogere energie-efficiëntie. In de Zwolse Muziekwijk wordt met een smart grid project onderzocht hoe de energievraag van huishoudens beter afgestemd kan worden op het aanbod.

Het effect van het beleid voor de energie-infrastructuur is niet afzonderlijk bepaald, maar meegenomen bij het bepalen van de beleidseffecten voor hernieuwbare energie en energiebesparing.

3.6 Werkgelegenheidseffecten

Eén van de indicatoren in de evaluatie van het energiebeleid van Overijssel is het effect op de werkgelegenheid. Voor het bepalen van de werkgelegenheidseffecten ligt de focus op een (relatief ruwe) inschatting van de *directe* effecten met betrekking tot investeringen in energiebesparing en in hernieuwbare energie. De directe effecten zijn de effecten die het gevolg zijn van veranderingen in de vraag naar producten en diensten van de Nederlandse bedrijven op het gebied van energie-efficiëntie, zoals bijvoorbeeld de vraag naar isolatiemateriaal en het aanbrengen hiervan, en op het terrein van hernieuwbare energie, zoals het installeren, beheren en onderhouden van windmolens.

Naast de directe werkgelegenheidseffecten zijn er ook *indirecte* werkgelegenheidseffecten die betrekking hebben op de toeleverende industrie, zoals

Het energiebeleid van Overijssel heeft directe en indirecte werkgelegenheidseffecten.

de staalproductie voor windturbines, en dienstverlening die producten en diensten levert aan direct betrokken partijen (Volkerink et al., 2012). De indirecte werkgelegenheidseffecten worden kwalitatief en waar mogelijk ook kwantitatief in kaart gebracht. De nadruk ligt op de werkgelegenheidseffecten bij installatie en constructie en beheer en onderhoud om de schatting van de werkgelegenheidseffecten zo veel mogelijk te beperken tot Overijssel en/of Nederland. Werkgelegenheid in de fabricage van bijvoorbeeld windmolens is voor Nederland minder van belang doordat deze werkgelegenheidseffecten voornamelijk buiten Nederland zullen plaatsvinden.

De gerapporteerde werkgelegenheidscijfers zijn bruto cijfers. Hierbij is geen rekening gehouden met verdringing van arbeid in andere sectoren, bijvoorbeeld doordat arbeiders overstappen naar nieuwe banen gerelateerd aan energiebesparing of hernieuwbare energie of doordat de activiteit in andere sectoren terugloopt, bijvoorbeeld afname van werkgelegenheid in conventionele elektriciteitsopwekking. De gerapporteerde cijfers zullen daarom een overschatting geven van de daadwerkelijke winst in arbeidsjaren door het gevoerde energiebeleid.

Voor het bepalen van de werkgelegenheidseffecten van het Energiebeleid van Overijssel met betrekking tot energiebesparing wordt aangenomen dat de investeringsbeslissing op een *natuurlijk moment* wordt genomen. Het investeren op een natuurlijk moment, bijvoorbeeld bij een nieuwbouwproject of een verbouwing, houdt in dat voor dezelfde besparing in energie de kosten lager uitvallen dan wanneer de investering op een niet-natuurlijk moment zou plaatsvinden. Doordat er op die momenten een lagere bestedingsimpuls nodig is voor het realiseren van een bepaald niveau aan besparing zal het effect op de werkgelegenheid kleiner worden ingeschat. Of, anders gezegd, voor hetzelfde bedrag zal meer besparing worden gerealiseerd.

Werkgelegenheidseffecten van energiebesparing in huishoudens

Het energiebeleid van Overijssel heeft tussen 2007 en 2011 geleid tot een additionele investering in energiebesparingsmaatregelen voor huishoudens van naar schatting 38 miljoen euro. Tussen 2012 en 2020 is de verwachting dat er nog eens 90 miljoen euro wordt geïnvesteerd in energiebesparende maatregelen voor huishoudens (**Tabel 22**). Bovenop de directe investeringen zal er een indirect effect zijn op de vraag in bepaalde sectoren.⁸ Indirecte effecten kunnen worden bepaald op basis van input-output tabellen zoals is gedaan door Volkerink et al. (2012). Input-output tabellen beschrijven de relatie tussen de verschillende sectoren en eindgebruikers in de economie, daardoor kunnen ze een inschatting geven van de effecten van een toename in één sector op productie en werkgelegenheid in andere sectoren. Het 'multiplier'-effect voor energiebesparingsmaatregelen is in deze studie geschat op 51 procent van de initiële investering. Derhalve wordt geschat dat tussen 2007 en 2011 het energiebeleid van Overijssel voor energiebesparende maatregelen een totale impuls van 57 miljoen heeft opgeleverd, en tussen 2012 en 2020 een totale impuls van 136 miljoen zal geven (**Tabel 22**).

⁸ Bijvoorbeeld: een toename van de vraag naar windturbines zal indirect leiden tot een toename van de vraag naar staal.

Tabel 22: Additionele investeringen in energiebesparende maatregelen voor huishoudens (mln €)

	2007 - 2011	2012-2020	Totaal
Direct	38	90	128
Indirect	19	46	65
Totaal	57	136	193

Om deze bedragen om te kunnen rekenen naar werkgelegenheid maken we gebruik van een studie van Leguijt en Tigchelaar uit 2010. Voor deze studie is een uitgebreide analyse uitgevoerd van de economische effecten van verschillende energiebesparingsmaatregelen in de woningbouw, waarbij onderscheid is gemaakt tussen materiaalkosten, de benodigde arbeidsuren en arbeidskosten voor het uitvoeren van besparingswerkzaamheden zoals het aanbrengen van isolatie. In deze studie is voor verschillende pakketten aan maatregelen ingeschat wat de werkgelegenheidseffecten zijn, gebaseerd op een schatting van de benodigde hoeveelheid arbeidsuren voor specifieke maatregelen. Het pakket gebaseerd op de laagste maandlasten voor huishoudens is als uitgangspunt genomen voor een schatting van de effecten van de additionele investeringen in energiebesparing als gevolg van het gevoerde beleid in de provincie Overijssel. **Tabel 23** geeft de directe werkgelegenheidseffecten in de periodes 2007-2011 en 2012-2020. De totalen van de directe en indirecte werkgelegenheid worden gepresenteerd in **Tabel 24**.

Tabel 23: Werkgelegenheidseffecten energiebesparing huishoudens in arbeidsjaren

	2007-2011	2012-2020	Totaal
Directe werkgelegenheidseffecten	284	678	962
Directe en indirecte werkgelegenheidseffecten	398	950	1.348

Op basis van Volkerink et al. (2012) kan een inschatting worden gemaakt van de totale directe en indirecte toename van de werkgelegenheid in verschillende sectoren in de economie.⁹ Uit **Tabel 24** blijkt dat ruim 70 procent van de totale bestedingsimpuls terecht komt in de gespecialiseerde bouw en dat het grootste effect op de werkgelegenheid van het energiebesparingsbeleid voor huishoudens in Overijssel waarschijnlijk zal plaatsvinden in de periode 2012-2020. Doordat in de input-output tabel gebruikt in Volkerink et al. (2012) expliciet onderscheid kan worden gemaakt tussen de indirecte bestedingseffecten in binnen- en buitenland, slaan de genoemde werkgelegenheidseffecten geheel neer in Nederland.

Ruim 70% van de totale bestedingsimpuls komt terecht in de gespecialiseerde bouw.

⁹ In Volkerink et al. (2012) worden de jaarlijkse werkgelegenheidseffecten bepaald tussen 2013 en 2020 rekening houdend met de groei in de omzet per arbeidsjaar. Doordat het onbekend is in welke jaren in Overijssel bepaalde investeringen zullen plaatsvinden geldt het jaar 2013 als uitgangspunt voor het berekenen van de omzet per arbeidsjaar.

Tabel 24: Directe en indirecte werkgelegenheidseffecten per sector in arbeidsjaren

Verdeling sectoren	2007-2020
Gespecialiseerde bouw	983
Architecten e.d.	64
Metaalproductie	47
Arbeidsbemiddeling	17
Bouwmaterialen	52
Banken	11
Verhuur	5
Rubber en kunststof	5
Holdings	8
Autohandel	34
Overige industrie	89
Overige dienstverlening	32
Totaal	1.348

Werkgelegenheidseffecten van energiebesparing in handel, diensten en overheid

Het energiebeleid van Overijssel heeft tussen 2007 en 2011 geleid tot een additionele investering in energiebesparingsmaatregelen voor de sector handel, diensten en overheid van naar schatting 1,6 miljoen euro. De verwachting is dat er tussen 2012 en 2020 47 miljoen euro wordt geïnvesteerd in energiebesparende maatregelen voor de sector handel, diensten en overheid. Rekening houdend met een indirecte impuls van 51 procent van de initiële investering op basis van de input-output analyse in Volkerink et al. (2012), is de schatting dat tussen 2007 en 2011 het energiebeleid van Overijssel voor energiebesparende maatregelen voor de handel, diensten en overheid een totale impuls van 2,4 miljoen heeft opgeleverd. Naar verwachting zal de totale impuls tussen 2012 en 2020 70 miljoen zijn. De schatting is dat over de gehele periode een totaal van 73 miljoen additioneel geïnvesteerd zal worden in energiebesparende maatregelen voor de handel, diensten en overheid (**Tabel 25**).

Tabel 25: Additionele investeringen in energiebesparing in de handel, diensten en overheid (mln €)

	2007-2011	2012-2020	Totaal
Direct	1,6	47	48
Indirect	0,8	24	25
Totaal	2,4	70	73

Gegevens over de economische effecten van deze investeringen vergelijkbaar met die voor de huishoudens zijn beschikbaar voor energiebesparingsmaatregelen toegespitst op handel, diensten en overheid. In **Tabel 26** zijn de resultaten weergegeven van de werkgelegenheidseffecten gebaseerd op directe investeringen in energiebesparing en op gegevens uit de Energie Prestatie Advies (EPA) database over arbeidsuren en het uurloon. Hoewel de beschikbare energiebesparingspakketten voor de sector handel, diensten en overheid en voor de huishoudens vergelijkbaar zijn, is het effect per geïnvesteerde euro in arbeidsjaren hier iets lager doordat er van een lager uurloon is uitgegaan. Vanwege de relatief lage investeringen in de periode 2007-2011 is het effect

op de directe werkgelegenheid beperkt. De verwachting is dat tussen 2012 en 2020 de directe investering in energiebesparing voor de handel, diensten en overheid in totaal 233 arbeidsjaren zal opleveren.

Tabel 26: Werkgelegenheidseffecten energiebesparing voor de handel, diensten en overheid in arbeidsjaren

	2007-2011	2012-2020	Totaal
Directe werkgelegenheidseffecten	8	233	241
Directe en indirecte werkgelegenheidseffecten	17	490	507

De energiebesparingsmaatregelen zijn in grote lijnen vergelijkbaar met de maatregelen voor de huishoudens. Daarom maken we gebruik van de analyse in Volkerink et al. (2012) om een inschatting te maken van de indirecte investeringen, zoals weergegeven in de laatste rij in **Tabel 26**. De werkgelegenheidseffecten in de handel, diensten en overheid zijn iets minder dan de helft van die bij de huishoudens (zie **Tabel 23**). Dit wordt met name veroorzaakt doordat de investeringen in energiebesparing in de handel, diensten en overheid zoals geïnduceerd door het beleid van de provincie Overijssel de helft zijn van die bij de huishoudens.

De werkgelegenheidseffecten in de handel, diensten en overheid zijn iets minder dan de helft van die bij de huishoudens.

Tabel 27: Directe en indirecte werkgelegenheidseffecten per sector in arbeidsjaren

Verdeling sectoren	2007-2011	2012-2020	Totaal
Gespecialiseerde bouw	12,3	357,2	369,5
Architecten e.d.	0,8	23,3	24,1
Metaalproductie	0,6	17,1	17,7
Arbeidsbemiddeling	0,2	6,4	6,6
Bouwmaterialen	0,7	19,1	19,7
Banken	0,1	4,1	4,2
Verhuur	0,1	1,8	1,9
Rubber en kunststof	0,1	1,9	2,0
Holdings	0,1	2,8	2,9
Autohandel	0,4	12,2	12,7
Overige industrie	1,1	32,2	33,3
Overige dienstverlening	0,4	11,7	12,1
Totaal	16,8	489,8	506,7

Werkgelegenheidseffecten van energiebesparing in de industrie

Tussen 2007 en 2011 waren er beperkte effecten van beleid gericht op investeringen in energiebesparing in de industrie. Tussen 2012 en 2020 is de verwachting dat er 23 miljoen euro wordt geïnvesteerd in energiebesparende maatregelen. Het is onbekend welke pakketten voor energiebesparingsmaatregelen voor de industrie er precies beschikbaar zijn. Tevens zijn er vooralsnog geen bruikbare data over werkgelegenheidseffecten voorhanden.

Werkgelegenheidseffecten hernieuwbaar

Het energiebeleid van Overijssel heeft tussen 2007 en 2011 geleid tot een additionele investering van naar schatting 6 MW in windenergie en van 10,3 MW in zon PV (**Tabel**

28). De grootste toename van het opgesteld hernieuwbaar vermogen in Overijssel, met name in windenergie en biomassa, vindt plaats tussen 2012 en 2020.

Tabel 28: Investerings in hernieuwbare technologieën uitgedrukt in MW

Technologie	Investering in MW	
	2007-2011	2011-2020
Windenergie	6	74
Biomassa	9	129
Zon PV	10,3	21,9
Zonnewarmte	0	7,1
Aardwarmte & WKO	0	39

In Rutovitz en Harris (2012) is een literatuuronderzoek gedaan naar werkgelegenheidseffecten van investeringen in hernieuwbare technologieën in OECD-landen. In het rapport wordt genoemd dat de werkgelegenheidsfactoren, zoals weergegeven in **Tabel 34** (zie Bijlage A) indicatief zijn en niet zijn gevalideerd aan de hand van tijdsreeksen. De reden hiervoor is de beperkte hoeveelheid beschikbare en bruikbare data. Uit het onderzoek van Rutovitz en Harris blijkt dat beheer en onderhoud een lagere werkgelegenheidsfactor heeft dan fabricage, constructie en installatie. Voor wind op land is het werkgelegenheidseffect met name groot bij het fabriceren van de turbines. Bij zon PV daarentegen is er een groter effect bij de constructie en installatie van de zonnepanelen dan bij het fabriceren van de zonnepanelen.

In **Tabel 29** zijn de (indicatieve) werkgelegenheidseffecten van de investeringen in hernieuwbaar vermogen weergegeven. Voor de werkgelegenheidseffecten in de sector constructie en installatie en in de sector fabricage gaat het om het aantal arbeidsjaren dat eenmalig ontstaat door fabricage, constructie en installatie van nieuwe capaciteit. Bij beheer en onderhoud neemt de jaarlijkse werkgelegenheid toe door de toename van het geïnstalleerde vermogen dat moet worden onderhouden en beheerd. Dit is omgerekend naar het totaal aantal banen in respectievelijk de periodes 2007-2011 en 2012-2020 door aan te nemen dat de nieuwe capaciteit gelijkmatig over de periode wordt geïnstalleerd.

Tabel 29: Werkgelegenheidseffect investeringen in hernieuwbaar vermogen in arbeidsjaren

Technologie	2007-2011			2012-2020		
	Arbeidsjaren					
	Constructie/ Installatie	Fabricage	B&O	Constructie/ Installatie	Fabricage	B&O
Windenergie	15	37	2	185	451	69
Biomassa	126	26	30 ¹	1806	374	979 ¹
Zon PV	113	71	6	241	151	51
Zonnewarmte	0	0	0	63	28	14
Aardwarmte en warmte- /koude- opslag	0		0	117		0

¹ Inclusief werkgelegenheid voor biomassa productie

Voor de provincie Overijssel en Nederland zullen bij wind en zon PV de werkgelegenheidseffecten vooral bij constructie en installatie van belang zijn. Fabricage vindt naar verwachting voor een belangrijk deel buiten Nederland plaats. Voor aardwarmte en biomassa zal het aandeel van Nederlandse werkgelegenheid in de fabricage waarschijnlijk hoger uitvallen. Als we fabricage volledig buiten beschouwing laten, dan gaat het in de gehele periode 2007-2020 om in totaal circa 3.900 arbeidsjaren. Inclusief fabricage, die echter voor een belangrijk deel in het buitenland zal plaatsvinden, gaat het om circa 5.000 arbeidsjaren.

Werkgelegenheidseffecten door Twence

Tussen 2007 en 2011 is er vanuit de Provincie Overijssel subsidie beschikbaar gesteld voor het investeren in een vergister (waarvan het geproduceerde biogas wordt ingezet in een WKK-installatie) met een vermogen van 2,4 MW. Aangezien de karakteristieken van een vergister overeenkomen met de karakteristieken van een biomassacentrale, kan aan de hand van de gegevens in **Tabel 34** een indicatie worden gegeven van de werkgelegenheidseffecten (**Tabel 30**).

Tabel 30: Werkgelegenheidseffect investering Twence vergister (WKK) in arbeidsjaren

[arbeidsjaren]	2007-2011	2012-2020
Constructie en Installatie	34	0
Fabricage	7	0
Beheer en Onderhoud	7	29

Tevens is er in de periode 2007-2011 15 miljoen euro geïnvesteerd in een stoomleiding van Twence naar de zoutfabriek van AkzoNobel (70 MW_{thermisch}), en is er 20 miljoen geïnvesteerd in de aanleg van een warmteleiding van Twence naar de WKK-centrale van Essent (80 MW_{thermisch}). De investering in de warmteleiding betreft een investering in energiebesparing omdat het de vraag naar aardgas van de WKK-centrale van Essent verlaagt. Doordat werkgelegenheidsfactoren voor energiebesparing in de industrie vooralsnog ontbreken, zijn er geen bruikbare gegevens beschikbaar om een correcte inschatting te geven van de werkgelegenheidseffecten van de investering in de warmteleiding en de stoomleiding.

Werkgelegenheidseffecten technologische innovatie en biobrandstofproductie

De verwachting is dat er tussen 2012 en 2020 door het additionele directe effect van het energiebeleid van Overijssel 75 miljoen beschikbaar is voor technologische innovatie. Voor investeringen in de productie van biobrandstof, zoals houten pellets, is er tussen 2012 en 2020 38 miljoen beschikbaar.

Er zijn geen gegevens beschikbaar om een goede inschatting te kunnen maken van het werkgelegenheidseffect van de investeringen in biobrandstofproductie en technologische innovatie.

Overzicht van de directe werkgelegenheidseffecten van het energiebeleid Overijssel

In **Tabel 31** is een overzicht gegeven van de directe werkgelegenheidseffecten die het gevolg zijn van het energiebeleid van Overijssel. Het werkgelegenheidseffect van enkele onderdelen is niet gekwantificeerd vanwege de beperkte beschikbaarheid van bruikbare data (het onderdeel *Industrie*, inclusief de stoomleiding en warmteleiding van

Twence en het onderdeel *technologische innovatie*). De totalen weergegeven in **Tabel 31** geven naar verwachting wel het merendeel van de te verwachten impact van het energiebeleid van Overijssel op de directe werkgelegenheid. De cijfers voor hernieuwbaar zijn weergegeven inclusief en exclusief fabricage omdat naar verwachting fabricage voornamelijk buiten Nederland zal plaatsvinden. Doordat het merendeel van de investeringen nog niet heeft plaatsgevonden, is het grootste effect op de werkgelegenheid te verwachten in de periode 2012-2020.

De investeringen in hernieuwbaar vermogen hebben een groter effect op de werkgelegenheid dan de energiebesparingsmaatregelen.

Wat betreft het energiebesparingsbeleid is de bestedingsimpuls over de gehele periode voor de huishoudens het grootst; daardoor zullen ook de werkgelegenheidseffecten als gevolg van besparingsmaatregelen bij de huishoudens het grootst zijn. De investeringen in hernieuwbaar vermogen hebben over de gehele periode een groter effect op de werkgelegenheid dan de energiebesparingsmaatregelen. Met name de werkgelegenheid gerealiseerd door investeringen in biomassa hebben hier, fabricage buiten beschouwing gelaten, een groot aandeel in.

Tabel 31: Overzicht directe werkgelegenheidseffecten energiebeleid Overijssel in arbeidsjaren

[arbeidsjaren]	2007 - 2011		2012-2020	
Energiebesparing	292		911	
Huishoudens	284		678	
Handel, diensten en overheid	8		233	
Industrie	n.a.		n.a.	
Overig	n.a.		n.a.	
Technologische innovatie	n.a.		n.a.	
Biobrandstofproductie	n.a.		n.a.	
Stoomleiding en warmteleiding (Twence)	n.a.		n.a.	
	Incl. fabricage	Excl. fabricage	Incl. fabricage	Excl. fabricage
Hernieuwbaar	474	333	4.558	3.554
Windenergie	54	17	705	254
Biomassa	182	156	3.159	2.785
Zon PV	190	119	443	292
Zonnewarmte	0	0	105	77
Aardwarmte & WKO	0	0	117	117
Twence (vergister)	48	41	29	29
Totaal	766	625	5.469	4.465

3.7 Onzekere factoren en doorkijk

De resultaten in dit rapport zijn onzeker en afhankelijk van de aannamen over economie, beleid, energieprijzen, technologie en gedrag. Deze paragraaf gaat in op onzekere factoren en geeft een doorkijk naar de langere termijn.

3.7.1 Onzekere factoren

Beperkingen aan de beschikbare data en informatiebronnen maken de resultaten onzeker. Om een totaalbeeld te kunnen geven is een groot aantal verschillende bronnen gebruikt en aannames gemaakt.

Als belangrijke onzekere factoren kunnen genoemd worden:

- Voor de periode 2013-2017 is uitgegaan van een gemiddelde macro-economische groei in Nederland van 1,7% per jaar. Een lagere of hogere groei leidt tot minder of meer energiegebruik. De economische omstandigheden zijn ook van belang voor de investeringsruimte van bedrijven en huishoudens in hernieuwbare energie en energiebesparing.
- Ook de verdeling van de groei over economische activiteiten maakt uit. In Overijssel zijn de ontwikkelingen bij een beperkt aantal grote, energie-intensieve bedrijven van aanzienlijk belang voor het totaalbeeld. Het gaat bijvoorbeeld om Twence, AkzoNobel, Salinco en de warmte-kracht-centrale Enschede.
- Veranderingen in de woning- en bouwvoorraad hebben invloed op het energiegebruik. Het vervangingstempo van gebouwen is een belangrijke factor voor de ontwikkeling van het aardgasverbruik. Nieuwe gebouwen moeten voldoen aan de op dat moment geldende energieprestatie-eisen.
- Hogere brandstof-, CO₂-en elektriciteitsprijzen maken energiebesparing en hernieuwbare-energie-opwekking sneller rendabel. Dit is vooral het geval bij grootverbruikers. Het energiegebruik van kleinverbruikers en het gebruik van transportbrandstoffen is minder gevoelig voor prijsveranderingen omdat een groot deel van de prijs bestaat uit belastingen, leveringstarieven en accijnzen. Het gebruik van zonnepanelen neemt naar verwachting sterk toe omdat dit voor groepen eindverbruikers rendabel wordt, maar hoeveel vermogen gerealiseerd zal worden is onzeker.
- Voor de verduurzaming is Overijssel sterk afhankelijk van beleid van andere overheden. Daarvan is voor hernieuwbare energie de SDE+ regeling het belangrijkste. Daarnaast is het ook onzeker hoeveel effect beleidsmaatregelen zullen hebben. Dit is in het bijzonder het geval bij het Energiefonds Overijssel dat in januari 2013 is opengesteld.

Er bestaan verschillen tussen de resultaten voor het aardgas- en elektriciteitsverbruik per sector zoals genoemd in dit rapport en informatie uit andere bronnen, zoals de monitoring door Enexis en de klimaatmonitor van Agentschap NL. Er zijn verschillende redenen waarom de gegevens vaak niet direct vergelijkbaar zijn. Enexis is netbeheerder voor aardgas voor ongeveer 50% van het oppervlak van Overijssel. Grootverbruikers van aardgas kunnen ook direct aangesloten zijn op het hogedruknet. Enexis is netbeheerder voor elektriciteit voor ongeveer 90% van het oppervlak van Overijssel, maar

De resultaten voor aardgas- en elektriciteitsverbruik zijn vaak niet direct vergelijkbaar met gegevens van leveranciers.

grootverbruikers van elektriciteit kunnen aangesloten zijn op het hoogspanningsnet. Er bestaat vaak onduidelijkheid of kleinere bedrijven tot de sector handel, diensten en overheid of de industrie gerekend moeten worden. Daarnaast blijkt uit analyse van klantenbestanden (o.a. afkomstig van Enexis) dat het vaak moeilijk is om de grens te bepalen tussen het verbruik van de dienstensector en de huishoudens.

3.7.2 Doorkijk

De energie- en klimaatdoelen voor 2020 kunnen beschouwd worden als tussendoelen voor verduurzaming op langere termijn (Verdonk en Wetzels, 2012, PBL/ECN, 2011). In het regeerakkoord zet het kabinet Rutte II in op een ambitieus internationaal klimaatbeleid. Nederland heeft voorwaardelijk ingezet op een Europese doelstelling van 40 procent emissiereductie tussen 1990 en 2030.

Na 2020 neemt de uitstoot van broeikasgassen af en blijft de productie van hernieuwbare energie toenemen.

In de raming voor Nederland neemt de uitstoot van broeikasgassen tussen 2020 en 2030 af. Vaak spelen normen die voor 2020 geïntroduceerd of aangescherpt zijn hierbij een rol. De aangescherpte CO₂-norm voor auto's heeft bijvoorbeeld een groter effect bij verdere vernieuwing van het wagenpark. De productie van hernieuwbare energie blijft toenemen. Er komt goedkoper potentieel beschikbaar door een verwachte afname van de kosten van hernieuwbare energie.

Doorkijk voor woningen

De energievraag van nieuwbouwwoningen is veel lager dan van de gemiddelde bestaande woning. De overheid streeft er naar dat woningen die vanaf 2020 nieuw worden gebouwd energieneutraal zijn. Isolatie kan worden toegepast om de aardgasvraag van de bestaande woningvoorraad te verlagen. Nog meer energiebesparing is mogelijk als bij renovaties wordt gekozen voor het passiefhuisconcept. Passiefhuizen worden voor een groot deel verwarmd door zonnewarmte en passieve warmtebronnen in het huis. Het elektriciteitsverbruik van huishoudens kan worden verlaagd door energie-efficiëntere apparaten en verlichting. Het effect van de toename van het aantal huishoudens en het toenemende bezit van apparaten wordt naar verwachting gecompenseerd doordat apparaten onder invloed van Europese Ecodesign-normen steeds zuiniger worden.

Doorkijk voor bedrijven

Op een vergelijkbare manier kan de energievraag van bedrijfsgebouwen worden verlaagd. Er vindt naar verwachting relatief weinig nieuwbouw plaats. Een verschil met woningen is dat er minder vraag is naar warm tapwater, maar meer vraag naar koeling. Naar verwachting daalt het gasverbruik van de utiliteitsbouw na 2020 vanwege aanscherpingen van de EPC en door verscherpte handhaving van de Wet Milieubeheer in de bestaande bouw. Het energieverbruik van de industrie kan verlaagd worden door verbetering van de energie-efficiëntie van processen. Hiervoor is het nodig dat nieuwe energie-efficiënte technologie wordt ontwikkeld en dat bedrijven ook kiezen voor efficiënte technologie. Daarnaast kunnen bedrijven er voor kiezen om fossiele grondstoffen vervangen door hernieuwbare grondstoffen, materiaalkringlopen te sluiten, duurzamere producten te maken en hernieuwbare energie te gebruiken.

Doorkijk voor verkeer en vervoer

De daling van de CO₂-emissie van verkeer is vooral toe te schrijven aan de Europese CO₂-normering voor nieuwe personen- en bestelauto's en de verplichte bijmenging van biobrandstoffen. Het gebruik van elektrische auto's zal naar verwachting toenemen. Normstelling en duurdere brandstoffen dragen er toe bij dat auto's zuiniger worden, bijvoorbeeld door verbetering van de efficiëntie van de verbrandingsmotor, lichtere materialen en lagere luchtweerstand. De energievraag kan verlaagd worden door efficiëntere transportmiddelen, maar ook door zuiniger gebruik (zoals 'Het Nieuwe Rijden') en het verminderen van het gebruik.

Belangrijke componenten van de energietransitie

Het halen van ambitieuze lange-termijndoelen voor broeikasgasemissiereductie vereist grote veranderingen van het energiesysteem. Veel bestaande producten en processen moeten vervangen worden en de bijbehorende productieketens moeten worden opgezet. PBL en ECN hebben mogelijke routes naar klimaatneutraliteit voor Nederland onderzocht (PBL/ECN, 2011). Hierbij zijn vier belangrijke componenten van de lange-termijn transitie geïdentificeerd:

1. In alle sectoren kunnen grote energie-efficiëntieverbeteringen worden bereikt door investeringen in energiebesparende maatregelen en gedragsverandering.
2. Duurzame biomassa is aantrekkelijk als een vervanger van fossiele brandstoffen. Duurzame biomassa kan het beste ingezet worden voor de productie van vloeibare biobrandstoffen en groen gas. De belangrijkste toepassingsgebieden zijn de luchtvaart, vrachtransport, de kleine industrie en bestaande bouw.
3. CO₂-afvang en -opslag is een belangrijke technologie voor grote industriële installaties en elektriciteitscentrales. Zelfs negatieve emissies kunnen worden bereikt door CO₂ van biobrandstofproductie af te vangen.
4. Toename van opwekking van CO₂-vrije elektriciteit, bijvoorbeeld met windturbines, nucleaire centrales en zonnepanelen. Deze ontwikkeling kan gecombineerd worden met verhoging van het aandeel van elektriciteitsverbruik in het totale energiegebruik, bijvoorbeeld door elektrisch transport, elektrische warmtepompen of elektrische verwarming.

Energie-efficiëntie, duurzame biomassa, CO₂-afvang en CO₂-vrije elektriciteit zijn belangrijke componenten van de energietransitie.

4

Conclusies

De Provincie Overijssel heeft ECN gevraagd onderzoek te doen naar de effecten van het Overijsselse energiebeleid. De twee onderzoeksvragen zijn:

1. Wat zijn de beleidseffecten van het Energiepact en het programma Nieuwe Energie?
2. Wat is de verwachting met betrekking tot het halen van de doelen tot en met 2020?

Bij vrijwel alle vormen van hernieuwbare energie vindt in de periode 2007-2020 een sterke groei plaats. Dit is echter niet voldoende om het doel van 20% hernieuwbare energie in 2020 te halen: in 2020 is het aandeel naar verwachting circa 11%.

Tussen 2007 en 2020 daalt de CO₂-uitstoot

De ambitie van het Energiepact Overijssel was oorspronkelijk om in 2020 een reductie van de jaarlijkse CO₂-uitstoot te realiseren van 2,2 Megaton per jaar ten opzichte van 1990. Om de ambitie te realiseren zou de uitstoot moeten worden verlaagd tot 5,0 Megaton CO₂ per jaar in 2020. In 2011 is echter van deze doelstelling afgestapt. In de raming daalt de CO₂-emissie van 6,0 Megaton in 2007 naar 5,7 Mton in 2011 en 4,9 Megaton in 2020. Deze daling zou voldoende zijn om de ambitie te realiseren. De emissiereductie is voornamelijk het gevolg van een toename van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen, een afname van de elektriciteitsproductie en toepassing van energiebesparende maatregelen.

Beleidseffecten op de energievraag

In 2020 is er een aanzienlijk effect van het energiebeleid van Overijssel op het aandeel hernieuwbare energie. In het scenario zonder het beleid van Overijssel is het aandeel hernieuwbare energie in 2020 circa 6%. Met het beleid van Overijssel komt het aandeel hernieuwbare energie uit op circa 11%. Als criterium voor het bepalen van het beleidseffect is gebruikt dat de provincie een substantiële bijdrage levert aan de realisatie van de projecten, bijvoorbeeld door financiering, subsidiëring, vergunningverlening of politieke inspanning.

Het totaal energetisch eindverbruik in 2020 is zonder beleid van Overijssel circa 107 PJ en met beleid van Overijssel ongeveer 2 PJ lager. Aan deze daling van het energetisch eindverbruik dragen diverse beleidseffecten bij, zoals van het Energiefonds Overijssel,

de restwarmtelevering door Twence en de duurzaamheidsleningen voor energiebesparing in woningen.

Beleids effecten op de werkgelegenheid

De directe werkgelegenheidseffecten van het energiebeleid van Overijssel zijn naar verwachting circa 5.500 arbeidsjaren in de periode 2012-2020. Dit is inclusief fabricage van hernieuwbare productiecapaciteit, die naar verwachting voornamelijk in het buitenland plaats zal vinden. Exclusief fabricage gaat het om circa 4.500 arbeidsjaren. In 2007-2011 zijn de werkgelegenheidseffecten circa 800 arbeidsjaren (inclusief fabricage) en circa 600 arbeidsjaren (exclusief fabricage).

Deze totalen geven naar verwachting het merendeel van de te verwachte impact van het energiebeleid van Overijssel op de directe werkgelegenheid weer. De investeringen in hernieuwbaar vermogen hebben een groter effect op de werkgelegenheid dan de energiebesparingsmaatregelen.

Literatuur

Bont, K., G de, Venema, A. Wisman (2011): *Landbouw in Overijssel, Huidige situatie en ontwikkeling*, LEI-rapport 2011-009, LEI, den Haag, januari 2011.

CBS (2012a): *Hernieuwbare energie in Nederland 2011*. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 2012.

CBS (2012b): *Cijfers aantal huishoudens en cijfers aantal woningen naar type*. Geraadpleegd april 2012.

CBS (2013a): *Statistiek Elektriciteit; productie en productiemiddelen*, Centraal Bureau voor de Statistiek, 2013.

CBS (2013a): *Emissies van broeikasgassen, berekend volgens IPCC-voorschriften*. Van CBS internetsite, februari 2013. <http://statline.cbs.nl/>

CBS (2013b): *Statistiek Energieverbruik; land- en tuinbouw*. Centraal Bureau voor de Statistiek, 2013.

CBS (2013b): *Energiebalans - Aanbod, omzetting en verbruik*. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2013. <http://statline.cbs.nl>

CBS (2013c): *Motorvoertuigen - Aantal voertuigen en autodichtheid per provincie*. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2013. <http://statline.cbs.nl>

Conradie R. (2006): *Onderzoek restwarmtebenutting in de provincie Overijssel*. HoSt BV, Enschede, 14 maart 2006.

Daniëls, B., W. Wetzels, M. Hekkenberg, K. Smekens, A. Plomp (2012): *Energie-efficiëntie in de industrie: potentiëlen, barrières en beleid*. ECN, Petten, 2012.

Emissieregistratie (2013): *Emissie van broeikasgassen door olie en gaswinning*. Geselecteerd in database van www.emissieregistratie.nl, maart 2013.

Emissieregistratie (2013): *Emissie van broeikasgassen wegverkeer uitlaatgassen 2009 – Totaal Nederland en Overijssel*. Geselecteerd in database van www.emissieregistratie.nl, februari 2013.

EZ (2010): *Splitsing en toestemming overdracht opsporingsvergunning aardwarmte Koekoekspolder*. Staatscourant Nr. 13646, 3 september 2010.

Gerdes, J., P. Boonekamp (2012): *Energiebesparing in Nederland 2000-2010*, ECN-E--12-061, ECN, 2012.

Groen7 (2012): *In Utrecht werden de meeste elektrische auto's verkocht*. Internetbericht, 7 februari 2012. <http://www.groen7.nl/in-utrecht-werden-de-meeste-elektrische-autos-verkocht/>

Hekkenberg, M., S.M. Lensink: (2013) *16% hernieuwbare energie in 2020 - wanneer aanbesteden?*, ECN-E--13-006, ECN, 2013.

IEA (2011), *World Energy Outlook 2011*, International Energy Agency, Parijs, 2011.

Leguijt C., C. Tigchelaar (2010): *Nieuwe instrumenten voor de bestaande bouw*. CE Delft/ECN, ECN-E--10-092 (vertrouwelijk).

Milieu Centraal (2012): *EPA Database 2012*.

NEA (2012): *NOx emissiegegevens per bedrijfslocatie 2005-2011.xls*. Nederlandse Emissieautoriteit, Den Haag, 15 mei 2012.

NIR (2012): *Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2010*; National Inventory Report 2012. RIVM Report 680355007/2012, RIVM, Bilthoven, April 2012.

NLOG (2012): *Provinciale overzichten maart 2012: Overijssel*. NL olie- en gasportaal, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Maart 2012. <http://www.nlog.nl/resources/VRODO/provinciaal/Overijssel.pdf>

R. Segers (2010a), *Energiebalans van Nederland: CBS versus IEA, Eurostat en UNFCCC*, CBS, 2010a.

RIVM (2012): *Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2010*; National Inventory Report 2012. RIVM Report 680355007/2012, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven, April 2012.

Rutovitz J., Atherton A. (2009): *Energy Sector Jobs to 2030: a global analysis*. Prepared for the Greenpeace International by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney.

Rutovitz J., Harris (2012) "Calculating global energy sector jobs: 2012 methodology". Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney.

Segers, R. (2010b), *Duurzame energie uit biomassa van de Nederlandse agrosectoren*, CBS, den Haag, 2010b.

TNO (2012): *Delfstoffen en aardwarmte in Nederland Jaarverslag 2011 - Een overzicht van opsporings- en winningsactiviteiten en van ondergrondse gasopslag*. Uitgave van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I), Den Haag, juni 2011.

Twence (2009): *Forse reductie CO₂ uitstoot*. Nieuwsbericht, Twence, 05 juni 2009: http://www.twence.nl/actueel/nieuws/090605%20forse_reductie_co2.doc/

Twence (2012): *Duurzaamheidsverslag 2011*. Samen duurzaam innoveren door recycling naar grondstoffen en duurzame energie. Twence, Hengelo, 2012

Twence (2013): *Officiële start uitbreiding stoomlevering aan AkzoNobel*. Nieuwsbericht, Twence, Hengelo, 14 maart 2013

Van der Velden, N., P. Smit (2012): *Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2011*. LEI Wageningen UR, den Haag, 2012.

Verdonk, M., W. Wetzels (2012): *Referentieraming energie en emissies: actualisatie 2012, Energie en emissies in de jaren 2012, 2020 en 2030*. PBL/ECN, 2012.

Volkerink M., Rougoor W., Tieben B., Blom M., Schepers B. (2012): *Bouwen en Banenwerkgelegenheidseffecten van energiebesparing in de gebouwde omgeving*. SEO-rapport nr. 2012.91. Amsterdam.

Vorage, R. (2011): *Duurzame warmte voor de Koekoekspolder*. Greenhouse Geopower, Platform Geothermie, 7 juli 2011.

Vorage, R. (2013): *Persoonlijke communicatie*. 27 februari 2013.

Bijlage A. Tabellen

Deze bijlage bevat een aantal tabellen waarnaar verwezen wordt in de hoofdtekst.

Tabel 32 laat zien hoeveel benzine, diesel en LPG in Overijssel wordt gebruikt op basis van de verkeersprestatie en de afzet in 2011. Dit is gebaseerd op het Nederlandse totaal uit 2011 in de emissieregistratie en het aandeel van Overijssel in het totaal van 2009.

Tabel 32: Brandstofverbruik wegverkeer op basis van verkeersprestatie en afzet 2011

Brandstofverbruik [PJ]	Nederland	Aandeel	Overijssel		
	2011 fossiel	Overijssel	2011 fossiel	biobrandstof	totaal
Bussen	7,53	8,1%	0,61	0,02	0,63
Bromfietsen	0,59	7,6%	0,05	0,00	0,05
Bestelauto's benzine	0,68	6,5%	0,04	0,00	0,05
Bestelauto's diesel	55,35	6,3%	3,47	0,09	3,55
Bestelauto's LPG	0,71	6,5%	0,05	0,00	0,05
Motorfietsen	4,13	6,7%	0,28	0,01	0,28
Personenauto's benzine	180,11	6,8%	12,29	0,40	12,69
Personenauto's diesel	76,96	6,2%	4,77	0,12	4,89
Personenauto's LPG	9,65	6,6%	0,64	0,00	0,64
Vrachtauto's	88,13	7,6%	6,72	0,17	6,89
Totaal verbruik	423,83	6,8%	28,91	0,80	29,71
Waarvan benzine	185,50	6,8%	12,66	0,41	13,07
Waarvan diesel	227,97	6,8%	15,57	0,38	15,96
Waarvan LPG	10,36	6,6%	0,69	0,00	0,69
Totaal afzetcijfers	467,80	6,8%	31,91	0,88	32,79

Bronnen: Emissieregistratie, 2013; CBS, 2013b; RIVM, 2012; bewerking ECN.

In **Tabel 33** is een overzicht gegeven van het aantal voertuigen in Nederland en het aantal voertuigen in Overijssel (CBS, 2013c). Hierbij moet opgemerkt worden dat zakelijke voertuigen, zoals leaseauto's, op het adres van de eigenaar kunnen zijn geregistreerd in plaats van op het adres van de gebruiker. Vermoedelijk verklaart dit ook het lage aantal autobussen. Een vergelijking met de emissieregistratie laat zien dat het aandeel in brandstofverbruik en in voertuigbezit op elkaar lijken (of wellicht is het voertuigbezit gebruikt voor het maken van de verdeling).

Tabel 33: Voertuigbezit in Nederland en Overijssel

2012	Aantal Nederland [x 1000]	Aantal Overijssel	Aandeel
Personenauto's	7.542	509	6,8%
Bestelauto's	876	62	7,0%
Vrachtauto's	75	5,0	6,6%
Trekkers	75	6,3	8,4%
Speciale voertuigen	64	4,7	7,3%
Autobussen	11	0,17	1,5%
Motorfietsen	606	47,65	7,9%

Bron: CBS, 2013c; bewerking ECN.

Tabel 34 toont de indicatieve factoren die zijn gebruikt voor het bepalen van de directe werkgelegenheid in OECD-landen.

Tabel 34: Indicatieve factoren voor het bepalen van de directe werkgelegenheid in hernieuwbare energie in OECD landen. Bron: Rutovitz en Harris (2012)

Technologie	CMI Jobs		Beheer en Onderhoud
	Constructie en installatie [arbeidsjaren/MW]	Fabricage [arbeidsjaren/MW]	B&O [banen/MW]
Biomassa	14	2,9	1,5
Wind op land	2,5	6,1	0,2
Zon PV	11	6,9	0,3
Zonnewarmte	8,9	4	0,5
Geothermisch - warmte	3,0		0

Bijlage B. Toelichting bij energiebalans

De energiehuishouding van Overijssel is samengevat in energiebalansen. De energiebalans geeft informatie over het verbruik van energie, energie-omzettingen en de winning van energie (Segers, 2010a). Ook is de CO₂-emissie opgenomen. Deze bijlage geeft een toelichting bij de posten in de energiebalans.

De energie-afnemers worden in vijf sectoren uitgesplitst: de huishoudens, de sector handel, diensten en overheid, industrie, landbouw en verkeer en vervoer. De energievoorziening wordt in vier sectoren uitgesplitst, namelijk de raffinaderijen, de afvalbedrijven, de elektriciteitsbedrijven en de winningsbedrijven.

De gebruikte eenheid voor energie is de Petajoule (1 Petajoule = 1 PJ = 10¹⁵ Joule). 1 Petajoule is gelijk aan 1.000 Terajoule (TJ).

Een gemiddeld huishouden verbruikt per jaar ongeveer:

- 3.500 kWh elektriciteit = $1,3 \times 10^{-5}$ PJ
- 1.600 m³ aardgas = $5,1 \times 10^{-5}$ PJ.

De CO₂-emissie wordt uitgedrukt in megatonnen CO₂ (1 megaton CO₂ = Mton CO₂ = 1 miljard kg CO₂). Bij verbranding van 1 m³ aardgas komt ongeveer 1,8 kg CO₂ vrij.

De posten uit de energiebalans zijn:

- De **nuttige warmtevraag** is het verbruik van warmte door eindverbruikers in een sector. Deze warmte kan binnen de sector worden opgewekt of aan de sector worden geleverd. De warmtevraag hangt samen met de buitenluchttemperatuur. Voor 2020 wordt uitgegaan van een jaar met een gemiddeld klimaat. Voor de jaren 2007 en 2011 is geen klimaatcorrectie toegepast.
- Het **finaal elektrisch verbruik** is het eindverbruik van elektriciteit. Het finaal verbruik is een betere indicator van hoeveel elektriciteit een sector verbruikt dan het verbruikssaldo.
- De **CO₂-emissie** is de uitstoot van het broeikasgas koolstofdioxide (CO₂) die lokaal plaatsvindt. Elektriciteitsconsumptie draagt niet bij aan de lokale CO₂-emissie. De CO₂ die wordt uitgestoten bij elektriciteitsopwekking wordt geboekt daar waar de elektriciteit wordt opgewekt. Dit kan ook buiten de provinciegrenzen zijn. Alleen de CO₂-emissie van fossiele oorsprong wordt opgenomen in de energiebalans. De CO₂ die vrijkomt bij verbranding van biomassa is dus niet weergegeven. Ook de uitstoot van overige broeikasgassen, zoals methaan en lachgas, is niet opgenomen in de energiebalans.
- Het **verbruikssaldo** is de som van aanvoer, winning en voorraadmutaties, verminderd met de aflevering van een energiedrager. Het verbruikssaldo kan negatief zijn, bijvoorbeeld wanneer een sector elektriciteit levert aan andere sectoren.
- Bij energie-omzettingen worden energiedragers gebruikt om andere energiedragers te produceren. Bij **warmtekrachtkoppeling** (WKK) worden brandstoffen omgezet in warmte en elektriciteit. Een WKK-gasmotor zet bijvoorbeeld aardgas in om warmte

en elektriciteit te produceren. WKK-gasmotoren worden vaak gebruikt voor de verwarming van gebouwen en glastuinbouwkassen.

- **Hernieuwbare energie** kan worden gewonnen uit wind, waterkracht, zon, de bodem, buitenluchtwarmte, warmte uit net gemolken melk en biomassa. Inkoop van duurzame energie is niet zichtbaar in de energiebalans. Omdat wordt gekeken naar het eindverbruik van energie draagt biobrandstofproductie in Overijssel niet bij aan het aandeel hernieuwbare energie, maar het gebruik van biobrandstoffen wel.

Bij **niet-energetisch verbruik** wordt energie gebruikt voor het maken van een product dat geen energiedrager is. De energie blijft in het product aanwezig, zoals bijvoorbeeld bij de productie van plastic uit aardolie. Niet-energetisch verbruik is niet in de energiebalansen opgenomen.

Bij bio-energie is onderscheid gemaakt naar biomassa en biogas (CBS, 2012a). Biomassa kan eerst worden omgezet in biogas, in plaats van het direct te verbranden.

- Bij verbruik van biomassa in afvalverbrandingsinstallaties gaat het om het biogene deel van het afval. De installaties kunnen elektriciteit en warmte produceren. Biomassa kan ook worden ingezet in elektriciteitscentrales. Daarnaast gebruiken sommige huishoudens en bedrijven houtkachels en houtketels.
- Een gedeelte van de geleverde transportbrandstoffen moet uit hernieuwbare energie bestaan. Biobrandstoffen worden meestal bijgemengd in benzine of diesel. De biobrandstoffen voor verkeer en vervoer zijn in de energiebalans opgenomen bij het verbruikssaldo van biomassa.
- Biogas kan worden geproduceerd op stortplaatsen, rioolwaterzuiveringsinstallaties en afvalwaterzuiveringsinstallaties. Ook wordt biogas vaak gemaakt uit vergisting van mest samen met ander organisch materiaal (co-vergisting). Vaak wordt mais meeergist. Groen gas is biogas dat is opgewerkt tot aardgaskwaliteit en geïnjecteerd in het aardgasnet.

In de energiestatistieken wordt biomassa alleen meegenomen als het wordt gebruikt als energiedrager.

Tabel 35 laat zien welke sectorindeling in dit rapport gebruikt is. De Standaard Bedrijfsindeling (SBI-2008) is een classificatie van economische activiteiten die door het CBS wordt gebruikt om bedrijven in te delen naar hoofdactiviteit.

Tabel 35: Standaard Bedrijfsindeling

Sector in energiebalans	SBI-2008 (CBS)	Sectorindeling Provincie Overijssel
Diensten	45-99	Bedrijven
Industrie	08-33, 41-43 excl. 19.2	Bedrijven
Landbouw	01-03	Bedrijven
Raffinaderijen	19.2	Bedrijven
Afvalbedrijven	36-39	Bedrijven
Elektr. Bedrijven	35	Bedrijven
Winningsbedrijven	06	Bedrijven
Huishoudens	n.v.t.	Wonen
Verkeer en vervoer	Verdeeld over alle SBI-codes	Verkeer en vervoer

Bijlage C. Overige uitgangspunten Energiefonds

Deze bijlage geeft meer gedetailleerde informatie over de uitgangspunten die zijn gebruikt voor de bepaling van het beleidseffect van het Energiefonds Overijssel, in aanvulling op paragraaf 3.1.

Het is niet aannemelijk dat het in alle gevallen lukt om alleen projecten te financieren die zonder het Energiefonds Overijssel niet gerealiseerd zouden worden. Aangenomen wordt dat 75% van de projecten additioneel is. Verder wordt aangenomen dat gemiddeld 50% van een project met leningen gefinancierd wordt en dat voor gemiddeld 25% in een project geparticipeerd wordt. Alleen in het geval van de woningcorporaties is het uitgangspunt dat het project volledig wordt gefinancierd. De inzet van 15 miljoen euro budget voor de industrie leidt tot een additionele investering van 22,5 miljoen euro.

Participaties voor 25 miljoen euro in innovatieve technologiebedrijven leiden tot een additionele investering van 75 miljoen euro. Aangenomen wordt dat 80 miljoen euro beschikbaar is voor hernieuwbare energie. Dit leidt tot een additionele investering van 157,5 miljoen euro in hernieuwbare energie en de bijbehorende infrastructuur. In totaal wordt aangenomen dat door het Energiefonds wordt bijgedragen aan projecten met een investering van 500 miljoen euro. Hiervan zijn investeringen ter waarde van 360 miljoen euro additioneel.

In Overijssel zijn 35 woningcorporaties actief die in totaal 135.000 sociale huurwoningen bezitten. Dat is ongeveer een derde deel van de woningvoorraad in Overijssel. 110.000 sociale huurwoningen hebben energielabel C of lager. Woningcorporaties die het Convenant Energiebesparing Woningcorporaties Overijssel hebben ondertekend kunnen zich tot Energiefonds Overijssel wenden. In 2012 kunnen de woningbouwcorporaties van het Energiefonds lenen tegen een rente van 1% (voor door het Waarborgfonds geborgde projecten). In toekomstige jaren kan het Energiefonds een hogere rente gaan rekenen.

Het gaat bij leningen aan woningbouwcorporaties om circa 15.000 euro per woning. Dit bedrag wordt vooral besteed aan energiebesparende maatregelen. Provincie Overijssel streeft naar de verbetering van 6.500 woningen. Vanwege het nationale convenant met woningbouwcorporaties moet er in de Provincie Overijssel circa 600 TJ energiebesparing gerealiseerd worden. Gedeeltelijk zullen de effecten van het energiefonds en van het landelijke convenant overlappen. Het additionele effect bovenop de raming wordt geschat op 60%.

Voor de sector handel, diensten en overheid wordt 30 miljoen aan middelen uit het Energiefonds ingezet. Dit wordt besteed aan een integraal pakket met spouwmuurisolatie, HR-ketels, HR++ glas, warmteterugwinning en aanwezigheidsdetectie met daglichtschakeling. Er wordt overlap verwacht met de handhaving van de Wet Milieubeheer. Volgens de Wet Milieubeheer moeten alle maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar of minder wel worden genomen. Aangenomen wordt dat de Wet Milieubeheer slechts bij de helft van MKB's werkelijk gehandhaafd wordt. Het effect van het pakket wordt hierdoor met 15% verlaagd.¹⁰

Het ligt voor de hand dat hernieuwbare-energieprojecten gefinancierd worden met een relatief groot projectrisico, bijvoorbeeld door toepassing van nieuwe technologie. Door de voorwaarden die de Provincie Overijssel stelt komen windprojecten niet in aanmerking voor financiering. Aangenomen wordt dat financiering wordt geboden aan biogas hubs, grote zonnewarmtesystemen (bijvoorbeeld bij kalvermesterijen of ziekenhuizen), warmtetransportleidingen en lage-temperatuursystemen, biobrandstofproductie, grote zon-PV systemen en aardwarmteprojecten.

¹⁰ Het integrale pakket bevat slechts twee maatregelen met de terugverdientijd van minder dan 5 jaar. Het gaat om HR++ glas en aanwezigheidsdetectie met daglichtschakeling. Deze twee maatregelen besparen circa 30% van het hele pakket.

Bijlage D. Energiebalansen per jaar

Tabel 36: Energiebalans voor Overijssel voor 2007

2007	Huis- houdens	Diensten	Industrie	Landbouw	Verkeer	Energie- afnemers	Raffina- derijen	Afval bedrijven	Elektr. bedrijven	Winnings bedrijven	Energie voorz.	Totaal Overijssel
Verbruikssaldo [PJ]	26,45	19,98	15,39	3,17	36,94	101,94	0,00	2,62	5,02	0,56	8,20	110,15
Kolen	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Olie	0,24	0,07	1,39	0,17	35,91	37,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,79
Aardgas	19,14	12,93	11,38	1,98	0,00	45,42	0,00	0,12	8,69	0,56	9,37	54,79
Elektriciteit	6,07	6,59	2,30	0,41	0,34	15,71	0,00	-0,58	-3,60	0,00	-4,18	11,53
Warmte	0,17	0,31	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	-0,39	0,00	-0,39	0,10
Biogas	0,00	0,00	0,02	0,45	0,00	0,47	0,00	0,07	0,00	0,00	0,07	0,53
Biomassa	0,82	0,07	0,31	0,16	0,70	2,06	0,00	1,45	0,31	0,00	1,76	3,82
Overig	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57	0,00	0,00	1,57	1,57
WKK [PJ]												
Inzet	0,00	1,37	7,26	1,52	0,00	10,15	0,00	3,08	9,01	0,00	12,09	22,24
Warmteproductie	0,00	0,69	3,91	0,52	0,00	5,13	0,00	0,00	0,39	0,00	0,39	5,51
Elektriciteitsproductie	0,00	0,41	2,25	0,49	0,00	3,15	0,00	0,58	3,60	0,00	4,18	7,33
Winning (hernieuwbaar) [PJ]												
Elektriciteit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Zon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Wind	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Zon	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Aardwarmte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Overig	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Biogas	0,00	0,00	0,02	0,45	0,00	0,47	0,00	0,07	0,00	0,00	0,07	0,53
Biomassa	0,82	0,07	0,31	0,16	0,00	1,36	0,00	1,45	0,31	0,00	1,76	3,13
Nuttige warmtevraag [PJ]	17,68	9,98	9,27	1,71	0,00	38,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,64
Finaal elektriciteitsverbruik [PJ]	6,07	7,01	4,55	0,90	0,34	18,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,87
CO ₂ -emissie [Mton]	1,10	0,74	0,75	0,12	2,62	5,33	0,00	0,12	0,49	0,03	0,65	5,98

Tabel 37: Energiebalans voor Overijssel voor 2011

2011	Huis- houdens	Diensten	Industrie	Landbouw	Verkeer	Energie- afnemers	Raffina- derijen	Afval bedrijven	Elektr. bedrijven	Winnings bedrijven	Energie voorz.	Totaal Overijssel
Verbruikssaldo [PJ]	28,06	21,35	14,36	3,62	36,75	104,14	0,00	4,06	2,02	0,17	6,25	110,39
Kolen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olie	0,22	0,00	1,21	0,19	35,46	37,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,08
Aardgas	20,09	13,25	9,58	2,50	0,04	45,46	0,00	0,15	2,93	0,17	3,25	48,71
Elektriciteit	6,32	6,86	2,20	0,18	0,37	15,93	0,00	-0,85	-1,65	0,00	-2,50	13,43
Warmte	0,52	1,15	1,00	0,00	0,00	2,68	0,00	-1,34	-0,97	0,00	-2,31	0,37
Biogas	0,00	0,00	0,05	0,57	0,00	0,62	0,00	0,07	0,00	0,00	0,07	0,69
Biomassa	0,90	0,08	0,33	0,18	0,88	2,37	0,00	3,20	1,71	0,00	4,91	7,27
Overig	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83	0,00	0,00	2,83	2,83
WKK [PJ]												
Inzet	0,00	1,13	5,99	2,10	0,00	9,22	0,00	6,10	4,64	0,00	10,74	19,96
Warmteproductie	0,00	0,52	3,22	0,71	0,00	4,44	0,00	1,34	0,97	0,00	2,31	6,75
Elektriciteitsproductie	0,00	0,38	1,85	0,77	0,00	3,00	0,00	0,85	1,65	0,00	2,50	5,50
Winning (hernieuwbaar) [PJ]												
Elektriciteit	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,09
Zon	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Wind	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,05
Water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,13	0,24	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
Zon	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
Aardwarmte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Overig	0,08	0,24	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
Biogas	0,00	0,00	0,05	0,57	0,00	0,62	0,00	0,07	0,00	0,00	0,07	0,69
Biomassa	0,90	0,08	0,33	0,18	0,00	1,49	0,00	3,20	1,71	0,00	4,91	6,39
Nuttige warmtevrage [PJ]	18,90	11,03	8,98	1,98	0,00	40,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,89
Finaal elektriciteitsverbruik	6,32	7,24	4,05	0,95	0,37	18,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,93
CO ₂ -emissie [Mton]	1,15	0,75	0,63	0,16	2,58	5,27	0,00	0,23	0,17	0,01	0,41	5,68

Tabel 38: Energiebalans voor Overijssel voor 2020

2020	Huis- houdens	Diensten	Industrie	Landbouw	Verkeer	Energie- afnemers	Raffina- derijen	Afval bedrijven	Elektr. bedrijven	Winnings bedrijven	Energie voorz.	Totaal Overijssel
Verbruikssaldo [PJ]	25,05	21,38	14,50	4,08	34,86	99,87	0,00	3,22	1,47	0,44	5,13	105,00
Kolen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olie	0,18	0,00	0,73	0,15	31,43	32,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,49
Aardgas	16,84	12,02	7,43	0,65	0,37	37,31	0,00	0,15	2,38	0,44	2,97	40,28
Elektriciteit	6,24	7,20	3,34	0,16	0,60	17,55	0,00	-0,64	-1,44	0,00	-2,09	15,46
Warmte	0,84	1,96	2,00	0,77	0,00	5,57	0,00	-2,34	-1,17	0,00	-3,51	2,07
Biogas	0,00	0,00	0,20	1,93	0,00	2,13	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	2,15
Biomassa	0,95	0,19	0,80	0,42	2,46	4,82	0,00	3,20	1,71	0,00	4,91	9,72
Overig	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83	0,00	0,00	2,83	2,83
WKK [PJ]												
Inzet	0,00	1,13	4,38	2,55	0,00	8,06	0,00	6,04	4,09	0,00	10,13	18,19
Warmteproductie	0,00	0,52	2,28	0,31	0,00	3,11	0,00	2,34	1,17	0,00	3,51	6,62
Elektriciteitsproductie	0,00	0,38	1,34	0,88	0,00	2,60	0,00	0,64	1,44	0,00	2,09	4,69
Winning (hernieuwbaar) [PJ]												
Elektriciteit	0,19	0,19	0,00	0,05	0,00	0,43	0,00	0,00	0,69	0,00	0,69	1,12
Zon	0,19	0,19	0,00	0,05	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43
Wind	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,69	0,69
Water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Warmte	0,39	0,90	0,00	0,77	0,00	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07
Zon	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
Aardwarmte	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
Overig	0,30	0,88	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19
Biogas	0,00	0,00	0,20	1,93	0,00	2,13	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	2,15
Biomassa	0,95	0,19	0,80	0,42	0,00	2,35	0,00	3,20	1,71	0,00	4,91	7,26
Nuttige warmtevraag [PJ]	16,41	10,98	8,68	1,65	0,00	37,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,72
Finaal elektriciteitsverbruik [PJ]	6,24	7,58	4,68	1,04	0,60	20,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,15
CO ₂ -emissie [Mton]	0,97	0,68	0,47	0,05	2,31	4,48	0,00	0,23	0,13	0,03	0,39	4,87



ECN

Westerduinweg 3
1755 LE Petten

Postbus 1
1755 LG Petten

T 088 515 4949
F 088 515 8338
info@ecn.nl
www.ecn.nl

