



# Duurzaamheidsprestaties Greenport Westland-Oostland

Periode 2007-2012

M.N.A. Ruijs en R.W. van der Meer

---

# Duurzaamheidsprestaties Greenport Westland-Oostland

Periode 2007-2012

M.N.A. Ruijs en R.W. van der Meer

Dit onderzoek is uitgevoerd door LEI Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door de Taskforce  
Duurzame Greenport Westland-Oostland (DGWO).

LEI Wageningen UR  
Wageningen, augustus 2014

---

NOTA  
LEI 14-068

---

Ruijs, M.N.A. en R.W. van der Meer, 2014. *Duurzaamheidsprestatie Greenport Westland-Oostland; Periode 2007-2012*. Wageningen, LEI Wageningen UR (University & Research centre), LEI Nota 14-068. 30 blz.; 17 fig.; 7 ref.

Trefwoorden: glastuinbouw, greenportregio Westland-Oostland, duurzaamheidsprestaties energie en investeringen in energie, water en R&D.

Dit rapport is gratis te downloaden op [www.wageningenUR.nl/lei](http://www.wageningenUR.nl/lei) (onder LEI publicaties).

© 2014 LEI Wageningen UR  
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E [informatie.lei@wur.nl](mailto:informatie.lei@wur.nl),  
[www.wageningenUR.nl/lei](http://www.wageningenUR.nl/lei). LEI is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).



Het LEI hanteert voor zijn rapporten een Creative Commons Naamsvermelding 3.0 Nederland licentie.

© LEI, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2014.

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat indruk gewekt wordt dat zij instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Het LEI aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Het LEI is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

LEI Nota 14-068 | Project code 2275000707

Foto omslag: Shutterstock

---

# Inhoud

	<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
	1.1 Aanleiding	7
	1.2 Doel	7
<b>2</b>	<b>Aanpak</b>	<b>9</b>
	2.1 Inleiding	9
	2.2 Statistical matching	9
<b>3</b>	<b>Ontwikkelingen glastuinbouw Greenport Westland-Oostland</b>	<b>11</b>
	3.1 Structuur glastuinbouw	11
	3.2 Energieverbruik	12
	3.2.1 Energieverbruik GP W-O	12
	3.2.2 Energieverbruik glastuinbouw GP W-O versus overig Nederland	13
	3.2.3 Energieverbruik per sub sector in GP W-O	17
	3.2.4 Energieverbruik en productie	20
	3.3 Investerings in duurzaam energie en waterbeheer	21
	3.4 Investerings in R&D	23
<b>4</b>	<b>Discussie</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>25</b>
	5.1 Conclusies	25
	5.2 Aanbevelingen	25
	<b>Literatuur en websites</b>	<b>26</b>
	<b>Bijlage 1 Statistical matching nader verklaard</b>	<b>27</b>
	<b>Bijlage 2 Bedrijfsmiddelen energie- en waterbeheer</b>	<b>28</b>

---

---

# Woord vooraf

In opdracht van de Taskforce Duurzame Greenport Westland-Oostland (DGWO), penvoerder gemeente Westland, is een studie uitgevoerd naar de verduurzaming van de glastuinbouw in de periode 2007-2012.

De studie omvat een schets van de glastuinbouw in de Greenportregio Westland-Oostland en gaat specifiek in op de duurzaamheidsprestaties op het terrein van energie en water. Dit zijn de twee milieuthema's die centraal staan in het project Taskforce DGWO in de uitvoeringsperiode 2007-2013. De resultaten van deze studie vormen input voor het eindrapport van het project Taskforce DGWO. Het onderzoek is begeleid door Frans Pijls van gemeente Westland en programmamanager van de Taskforce. Dank gaat ook uit naar de leden van de Taskforce DGWO voor hun bijdrage aan de studie.

Ir. L.C. van Staalduinen  
Algemeen Directeur LEI Wageningen UR



---

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Het programma Duurzame Greenport Westland-Oostland (DGWO) richt zich op het versterken van de economische basis van de glastuinbouw door het stimuleren van de verduurzaming. Het programma DGWO omvat een aantal initiatieven en projecten, welke gericht zijn op de transitie naar een duurzamere glastuinbouw in de Greenport Westland-Oostland. In het projectplan zijn bij de start van het programma indicatoren opgenomen om de output en effecten aan het eind van het programma te tonen. Gemeente Westland - als penvoerder van de Taskforce DGWO - heeft behoefte aan een monitoring van enkele indicatoren op het terrein van de verduurzaming van de glastuinbouw. Dit betreft de ontwikkeling van het energiegebruik, van de investeringen in R&D, en investeringen in duurzaam energie- en waterbeheer op glastuinbouwbedrijven.

LEI Wageningen UR is gevraagd deze monitor op te stellen als input voor het eindrapport van de Taskforce DGWO.

## 1.2 Doel

Het doel van de monitoring is inzicht te verschaffen in de ontwikkeling van de verduurzaming van de glastuinbouw in de Greenportregio Westland-Oostland (GP W-O). Dit wordt gedaan voor onderstaande indicatoren over de periode 2007-2012, waarbij cursief is aangegeven welke doelen de Taskforce DGWO zich in haar projectplan heeft gesteld:

### 1. Energiegebruik

Hoe heeft het energieverbruik (gas (m<sup>3</sup>), elektriciteit (kWh) en warmte (J)) zich in de beschouwde periode op de glastuinbouwbedrijven ontwikkeld?

Deze indicator hangt samen met de streefwaarde van de indicator uit het projectplan Taskforce DGWO:

*‘Er vindt een transitie plaats naar meer duurzame glastuinbouw met een vermindering van het gebruik respectievelijk een hogere efficiëntie in het gebruik van energie, of zelfs de productie van energie. In 2013 is het energiegebruik per eenheid product gemiddeld gedaald met 30% ten opzichte van 2007.’*

### 2. Investeringen in R&D

Hoe hebben de investeringen in R&D (euro) zich in de beschouwde periode ontwikkeld met betrekking tot het verduurzamen van de productiewijze in de glastuinbouw?

Deze indicator hangt samen met de streefwaarde van de indicator uit het projectplan Taskforce DGWO:

*‘Het niveau van investeringen in R&D met betrekking tot de glastuinbouw zijn gedurende de projectperiode ongewijzigd hoog gebleven.’*

### 3. Investeringen in duurzaam energie- en waterbeheer

Hoe hebben de investeringen in energie en water gerelateerde bedrijfsmiddelen (euro) zich op de glastuinbouwbedrijven in de beschouwde periode ontwikkeld?

Dit is een alternatieve invulling van de indicator uit het project Taskforce DGWO:

*‘Uitgelokte private vervolginvestering. Investering op Greenport niveau die plaatsvindt doordat het project is voltooid: € 12 mln.’*



---

De studie richt zich op de primaire bedrijven uit het glastuinbouwcluster, omdat hierover informatie beschikbaar is met betrekking tot de indicatoren. Ten aanzien van investeringen in R&D is ook het overig bedrijfsleven uit het glastuinbouwcluster betrokken, maar dit betrof vaak een afgeleide van diverse gegevens en bronnen.

---

## 2 Aanpak

### 2.1 Inleiding

In deze studie is de verduurzaming van de glastuinbouw in de Greenport Westland-Oostland (GP W-O) gebaseerd op de bedrijven in het Bedrijveninformatienet van het LEI, die in de GP W-O zijn gevestigd. Dit zijn niet alle glastuinbouwbedrijven, omdat het Bedrijveninformatienet uitgaat van een (gestratificeerde) steekproef. Om toch een betrouwbare inschatting te doen van de verduurzaming van de gehele glastuinbouw in de GP W-O is gebruik gemaakt van de methode van 'statistical matching'. Hiermee zijn de individuele bedrijfsresultaten opgeschaald naar regioniveau op basis van zogenaamde wegingsfactoren (zie hierna).

Bovenstaande methode is toegepast op de ontwikkeling van het energiegebruik in GP W-O en in overig Nederland en van de investeringen in bedrijfsmiddelen voor duurzaam energie- en waterbeheer.

Ter beoordeling van de ontwikkeling van het energieverbruik is gebruik gemaakt van informatie uit de energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw (Van der Velden en Smit, 2013). Hierbij zijn twee indicatoren voor energieverbruik beschouwd: totaal energie (uitgedrukt in Joules, niet gecorrigeerd voor buitentemperatuur) en primair brandstofverbruik (uitgedrukt in m<sup>3</sup> aardgasequivalenten, gecorrigeerd voor buitentemperatuur).

Voor informatie over de omvang van investeringen in R&D op glastuinbouwbedrijven is in eerste instantie het Bedrijveninformatienet als vertrekpunt genomen. De informatie uit het Bedrijveninformatienet was echter te beperkt en onvolledig om een betrouwbaar beeld te schetsen van de ontwikkeling van investeringen in R&D. Daarom zijn andere bronnen geraadpleegd om ontwikkelingen in de sector en in het cluster te beschrijven (onder andere CBS).

Voor de structuurgegevens (areaal en aantal bedrijven) van de glastuinbouwsector in Greenport W-O zijn de cijfers ontleend aan de CBS Landbouwtelling.

### 2.2 Statistical matching

Voor het bepalen van het energiegebruik in GP W-O is gebruik gemaakt van de resultaten van de glastuinbouwbedrijven uit het Bedrijveninformatienet van het LEI. Van deze bedrijven is onder andere bekend welke gewassen er geteeld worden, het areaal van deze gewassen en het energieverbruik. De bedrijven uit het Bedrijveninformatienet zijn representatief voor de Nederlandse glastuinbouw. Dit betekent niet automatisch dat de bedrijven uit het Bedrijveninformatienet die gelegen zijn in de GP W-O representatief zijn voor dat gebied. Bij de selectie van de bedrijven voor het Bedrijveninformatienet wordt namelijk geen rekening gehouden met de locatie van een bedrijf. Door gebruik te maken van 'statistical matching' is het wel mogelijk om het energiegebruik van de glastuinbouw in GP W-O te baseren op het Bedrijveninformatienet (zie Bijlage 1).

Het principe van statistical matching is dat voor elk bedrijf uit de populatie (glastuinbouwbedrijven in GP W-O uit de Landbouwtelling) een bedrijf uit de steekproef (Bedrijveninformatienet) wordt gezocht dat qua bedrijfskarakteristieken zo goed mogelijk overeenkomt. Op basis van de mate van overeenkomst tussen het bedrijf uit de Landbouwtelling en het bedrijf uit het Bedrijveninformatienet wordt een wegingsfactor bepaald voor het bedrijf uit het Bedrijveninformatienet. Met behulp van de wegingsfactoren kunnen de resultaten van de bedrijven uit het Bedrijveninformatienet worden gebruikt om een gewogen gemiddeld energiegebruik per m<sup>2</sup> te bepalen. Het verbruik per m<sup>2</sup> is opgeschaald naar GP W-O niveau door het verbruik te vermenigvuldigen met de totale oppervlakte glastuinbouw in dat gebied.

---

De bedrijfskarakteristieken waarop gematcht (matchingsvariabelen) wordt, hangt af van de variabele die geanalyseerd worden, in dit geval het energiegebruik en investeringen. De matchingsvariabelen moeten zowel beschikbaar zijn in de Landbouwtelling als in het Bedrijveninformatienet. Onderstaande matchingsvariabelen zijn gekozen:

- jaar; het energiegebruik varieert van jaar tot jaar;
- bedrijfstype. Hierbij zijn 9 typen bedrijven onderscheiden: tomaten, paprika, komkommer, overige groenten, roos, chrysant, overige snijbloemen, potplanten, perkplanten. Een bedrijf wordt ingedeeld bij een bepaald bedrijfstype op basis van het gewas met het grootste areaal op het bedrijf. Door onderscheid te maken naar typen, kunnen meer en minder energie-intensieve teelten worden onderscheiden.
- aanwezigheid van een wkk. Bedrijven met een wkk kennen een ander verbruik van energie dan bedrijven zonder een wkk. In de Landbouwtelling 2007 en 2010 zijn geen gegevens opgenomen over de aanwezigheid van wkk's. Voor deze jaren is er daarom gekeken of er in 2008 resp. 2011 een wkk op het bedrijf aanwezig was. Indien dat het geval was, is aangenomen dat de wkk er in 2007 resp. 2010 ook al stond.
- oppervlakte bedrijf. Grote bedrijven kennen een ander energiegebruik per m<sup>2</sup> dan kleinere bedrijven.

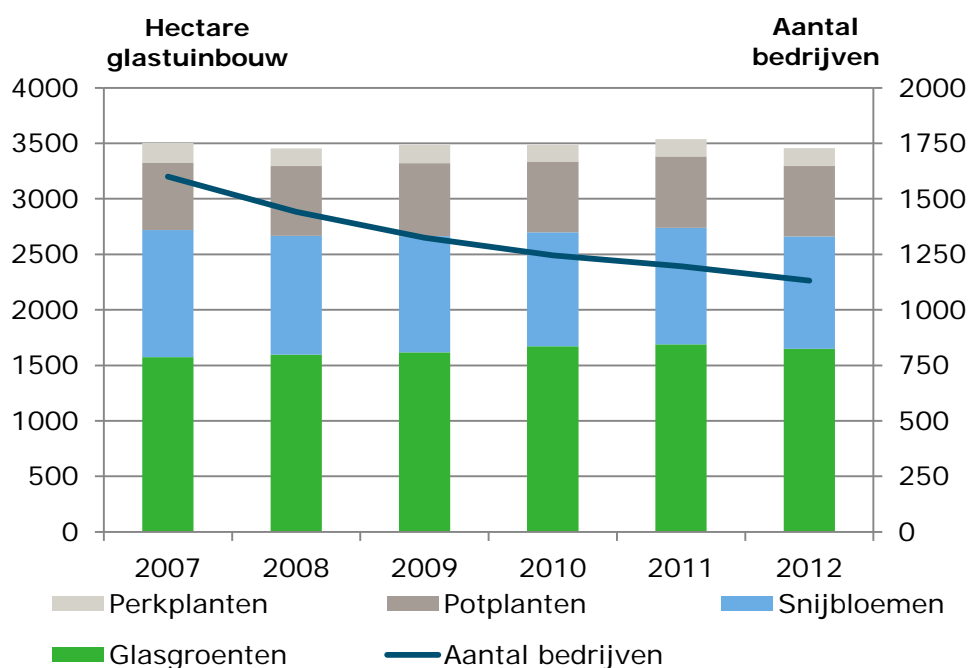
De wegingsfactoren die bepaald zijn voor het onderdeel energiegebruik zijn ook gebruikt om de investeringen in bedrijfsmiddelen voor duurzaam energie- en waterbeheer. De bedrijfsmiddelen die meegenomen zijn in de analyse zijn weergegeven in Bijlage 2.

Met behulp van Stars is het gewogen investeringsniveau per m<sup>2</sup> bepaald voor de bedrijven DGWO. Door dit investeringsbedrag te vermenigvuldigen met het glasareaal in het gebied, is een totaal investeringsniveau bepaald.

# 3 Ontwikkelingen glastuinbouw Greenport Westland-Oostland

## 3.1 Structuur glastuinbouw

Volgens de CBS-Landbouwtelling is het areaal glastuinbouw in de Greenport Westland-Oostland (GP W-O) in de periode 2007-2012 stabiel gebleven op ongeveer 3.500 ha. Het aantal bedrijven met glastuinbouw is in dezelfde periode afgenomen van 1.600 bedrijven tot ruim 1.100 bedrijven. Glasgroenten hebben het grootste aandeel in het areaal glastuinbouw (zie Figuur 3.1).



**Figuur 3.1** Areaal glastuinbouw en aantal bedrijven met glastuinbouw, 2007-2012  
Bron: CBS Landbouwtelling, bewerking LEI Wageningen UR.

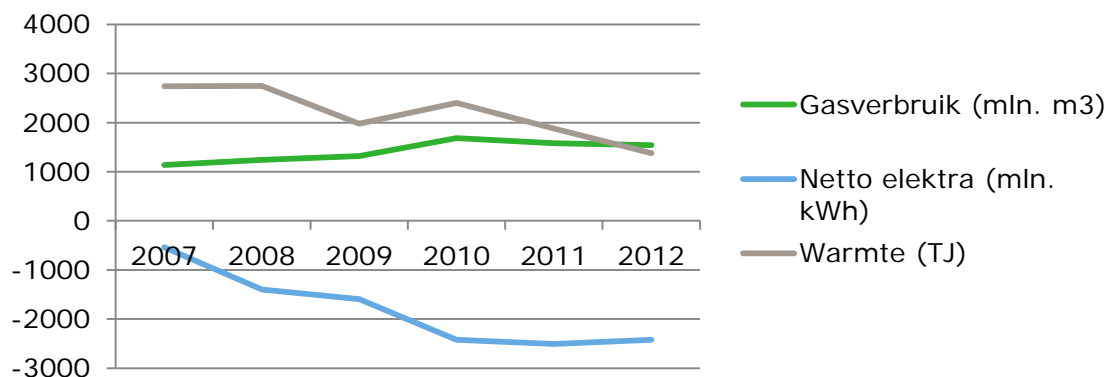
Uit Figuur 3.1 volgt dat het areaal glasgroente licht is gestegen en dat van de snijbloemen licht is gedaald. Het areaal pot- en perkplanten is vrijwel stabiel gebleven. Het areaal beteelde kasoppervlak in de GP W-O heeft zich ondanks de economische recessie en de situatie in de glastuinbouw weten te handhaven.

## 3.2 Energieverbruik

In deze paragraaf het energieverbruik op de glastuinbouwbedrijven in Greenport Westland-Oostland in verschillende opzichten belicht.

### 3.2.1 Energieverbruik GP W-O

Het gasverbruik in de regio GP W-O is toegenomen sinds 2007 van 1,1 miljard m<sup>3</sup> naar 1,5 miljard m<sup>3</sup> in 2012. De regio is netto producent van elektriciteit. De nettoproductie steeg van 0,5 miljard kWh naar 2,3 miljard kWh. De hoeveelheid afgenomen warmte nam af van 2,7 PJ tot ca. 1,4 PJ (zie Figuur 3.2).



**Figuur 3.2** Gasverbruik, netto-elektriciteitsverbruik en warmteverbruik in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012.

Bron: *BedrijvenInformatienet, LEI Wageningen UR.*

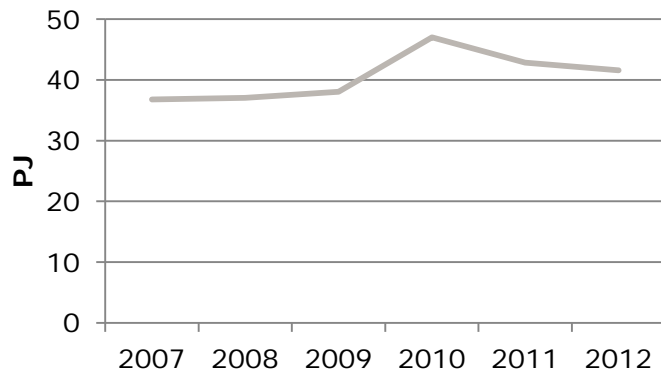
De ontwikkeling van het gasverbruik wordt enerzijds bepaald door de inzet van energiebesparende maatregelen, de invloed van het buitenklimaat en de energiemarkt. De energiemarkt is mede van invloed geweest op de inzet van wkk. In de beschouwde periode is het aantal en de omvang van het geïnstalleerde wkk-vermogen sterk toegenomen. Sinds 2010 is dit afgevlakt (Van der Velden en Smit, 2012).

De inzet van wkk komt het duidelijkst tot uiting in het verbruik of liever de nettoproductie van elektriciteit door de bedrijven. Sinds de intrede van de wkk's zijn (met name de glasgroente) bedrijven producent van elektriciteit geworden. Sinds 2010 is nettoproductie in de GP W-O stabiel gebleven door de minder of zelfs ongunstige sparkspread (verhouding tussen de gasprijs en de elektriciteitsprijs). Er zijn weinig nieuwe wkk-installaties geplaatst en de eerste installaties worden ontmanteld.

Het verbruik van warmte laat een daling zien. De cijfers over het warmteverbruik zijn minder hard als die van het gasverbruik en het elektriciteitsverbruik/verkoop, omdat het op veel minder bedrijven betrekking heeft. Volgens Van der Velden en Smit (2013) wordt steeds minder warmte van wkk-installaties van energiebedrijven betrokken (mede door de ontmanteling) en ook het restwarmteverbruik laat een dalende trend zien.

Het gebruik van de energiesoorten zoals weergegeven in Figuur 3.2, is ook omgerekend naar een totaal energiegebruik voor de GP W-O (zie Figuur 3.3.). Hierbij zijn de volgende omrekeningsfactoren gebruikt:

- 1 m<sup>3</sup> gas = 31,56 MJ energie
- 1 kWh elektriciteit = 3,6 MJ energie.



**Figuur 3.3** Totaal energiegebruik (PetaJoule) in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012.  
Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

Uit Figuur 3.3 volgt dat het totaal energiegebruik is toegenomen van bijna 37 PJ in 2007 naar 41 PJ in 2012. Het verbruik nam in 2010 sterk toe, maar is daarna weer afgenomen.

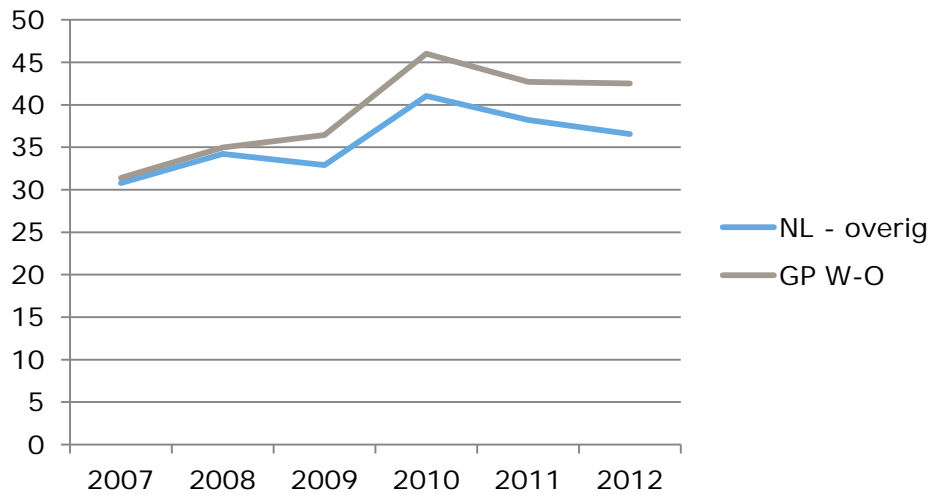
In het Taskforce DGWO project was bekend dat het zeer lastig zou zijn om de impact van de duurzaamheidsprojecten - binnen de Taskforce DGWO - op het energiegebruik te bepalen. Omdat de projecten net zijn gestart, voortijdig zijn beëindigd of nog niet in uitvoering genomen. Om toch een beeld te schetsen van de verduurzaming van het energieverbruik in de GP W-O zijn de ontwikkelingen in de Greenport vergeleken met die in overig Nederland.

### 3.2.2 Energieverbruik glastuinbouw GP W-O versus overig Nederland

#### Gas en elektra

In Figuur 3.4 is het gasverbruik op de glastuinbouwbedrijven weergegeven, zoals die zich in de GP W-O en in de rest van Nederland heeft ontwikkeld. Hieruit blijkt dat dat het gasverbruik - uitgedrukt in m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup> betaalde oppervlak - in GP W-O in 2009 en 2010 sterker is toegenomen dan in overig Nederland en dat vanaf 2010 de daling gelijke tred houdt. In beide regio's is in de periode van 2007-2010 de inzet van wkk's van invloed geweest op de toename van het gasverbruik. Hierop wordt later nader ingegaan.

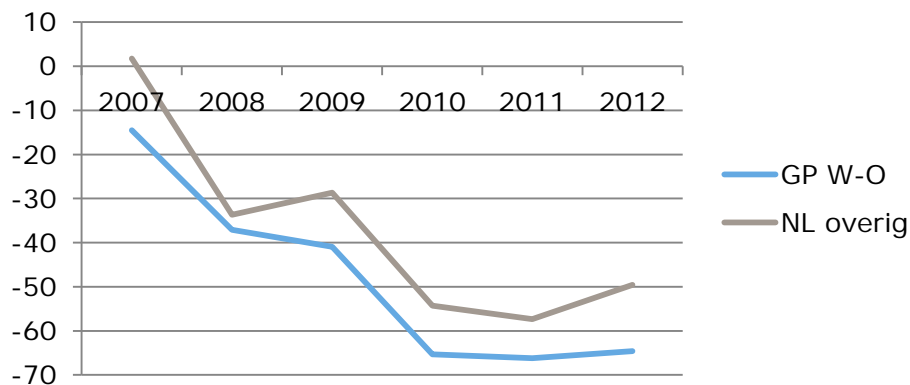
In 2012 lag het gemiddeld gasverbruik op glastuinbouwbedrijven in GP W-O op bijna 43 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> en in overig Nederland op 37 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, een verschil van ruim 5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.



**Figuur 3.4** Gasverbruik glastuinbouw in Greenport Westland-Oostland en in overig Nederland, periode 2007-2012 (m3/m2).

Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

Het netto-elektriciteitsverbruik op de bedrijven is negatief, omdat er meer elektriciteit op de bedrijven is terug geleverd aan het openbare net dan wordt verbruikt. Het netto-elektriciteitsverbruik laat in de periode 2007-2010 een sterke daling zien, dat geheel is te wijten aan de toename van de elektriciteitsproductie met de wkk (zie Figuur 3.5).



**Figuur 3.5** Netto-elektriciteitsverbruik in Greenport Westland-Oostland en in overig Nederland, periode 2007-2012 (kWh/m2).

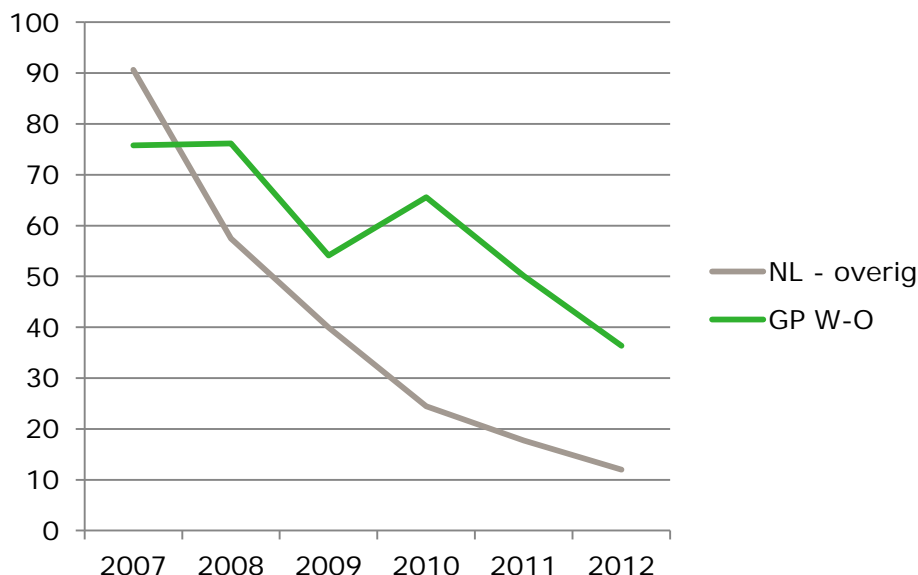
Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

In 2011 stabiliseert het nettoverbruik van elektriciteit en in 2012 nam het netto-elektriciteitsverbruik weer toe. De piek in de aanschaf van wkk's was voorbij ten gevolge van de verslechterde sparkspread. Het netto-elektriciteitsverbruik in GP W-O lag op de bedrijven in de beschouwde periode op een lager niveau dan in overig Nederland. Het lagere netto-elektriciteitsverbruik in GP W-O ten opzichte van overig Nederland correspondeert met het hogere gasverbruik (zie Figuur 3.4).

### Warmte

Het warmteverbruik is de resultante van de warmteafname en de verkoop van warmte aan andere bedrijven binnen en buiten de glastuinbouw. De omvang van warmteverkoop is echter beperkt. Dit blijkt ook uit de energiemonitor (Van der Velden en Smit, 2013).

De ontwikkeling van het warmteverbruik (MJ/m<sup>2</sup>) laat zowel in GP W-O als in overig Nederland een daling zien (zie Figuur 3.6), waarbij het warmteverbruik in GP W-O op een hoger niveau ligt dan in overig Nederland. Bedrijven in GP W-O nemen gemiddelde genomen meer warmte af dan bedrijven buiten GP W-O. Dit laatste houdt verband met de betere beschikbaarheid van warmte van derden (wkk van energiebedrijven en restwarmte (ROCA)).



**Figuur 3.6** Warmteverbruik in Greenport Westland-Oostland en in overig Nederland, periode 2007-2012 (MJ/m<sup>2</sup>).

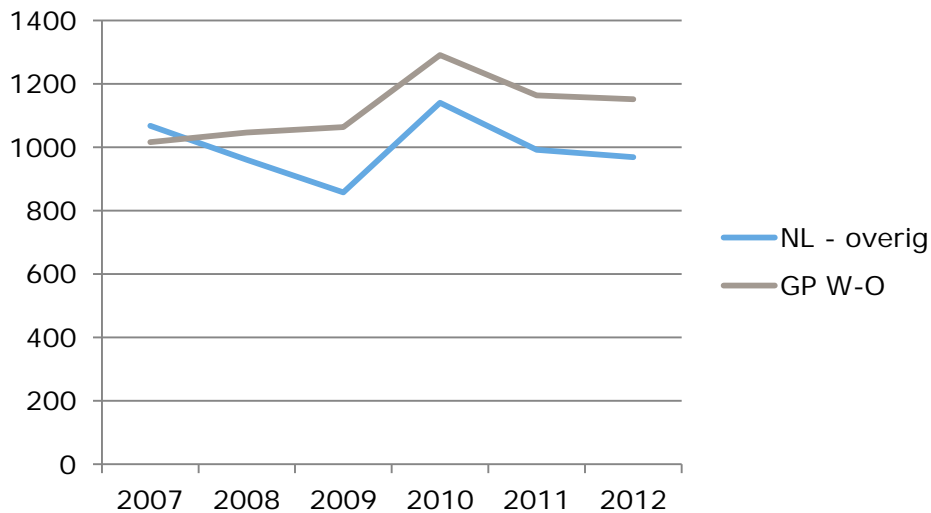
Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

### Totaal energieverbruik

Het totaal energieverbruik op de glastuinbouwbedrijven in GP W-O en in overig Nederland is weergegeven in Figuur 3.7. Uit Figuur 3.7 blijkt dat het totaal energieverbruik (MJ/m<sup>2</sup>) in GP W-O hoger was dan in overig Nederland en het verschil vanaf 2008 is toegenomen. Het energieverbruik vertoont in beide regio's eenzelfde patroon, waarbij vanaf 2010 een daling optrad.

Uit Figure n 3.4 t/m 3.7 valt af te leiden dat de ontwikkeling van het energieverbruik in de glastuinbouw zich in GP W-O overeenkomstig ontwikkelde als in overig Nederland. Het aardgas- en totaal energieverbruik ligt in GP W-O wel hoger dan in overig Nederland en wordt in belangrijke mate bepaald door de inzet van wkk. Hieronder wordt daar nader op ingegaan.





**Figuur 3.7** Totaal energiegebruik in Greenport Westland-Oostland en in overig Nederland, periode 2007-2012 (MJ/m<sup>2</sup>).

Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

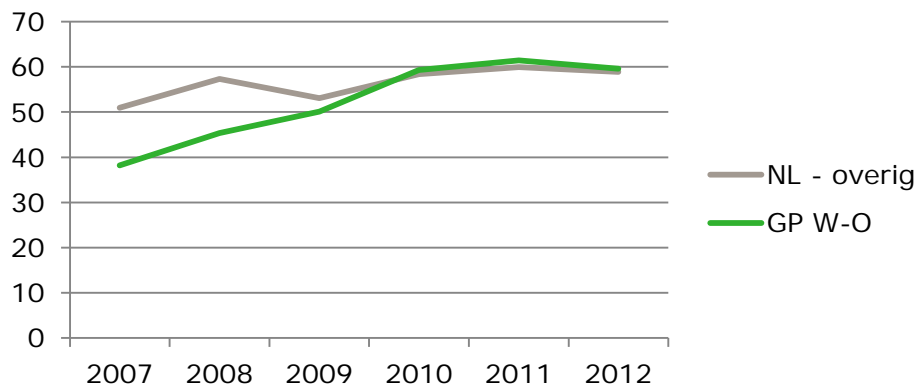
#### Wkk

De toename van het gasverbruik en de productie van elektriciteit in de periode 2007-2010 hangt nauw samen met de ontwikkeling van wkk-installaties. In Figuur 3.8 respectievelijk 3.9 is het aandeel van het areaal met een wkk-installatie en het gemiddeld geïnstalleerd elektrisch vermogen op de wkk-bedrijven in de periode 2007-2012 vermeld in zowel GP W-O als in overig Nederland.

Het areaal aandeel met wkk nam in de periode 2007-2012 zowel in GP W-O als in overig Nederland toe tot circa 60%. Tot 2010 lag het aandeel in overig Nederland hoger dan in GP W-O. Het gemiddeld geïnstalleerd vermogen op wkk-bedrijven lag in GP W-O in de gehele periode op een hoger niveau dan dat in overig Nederland. In 2007 was er in beide gebieden een toename in geïnstalleerd vermogen, maar daarna bleef het geïnstalleerd vermogen stabiel. Voor GP W-O lag het wkk-vermogen op circa 45 W/m<sup>2</sup> en in overig Nederland op circa 40 W/m<sup>2</sup>, een verschil van 4-5 W/m<sup>2</sup>.

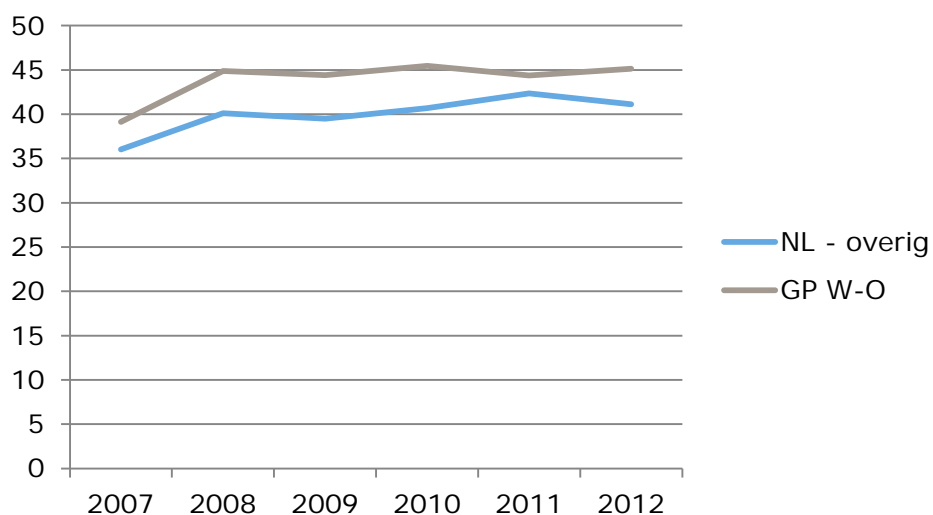
Beide Figure n verklaren nog niet het gehele verhaal, omdat ook het aantal draaiuren een rol speelt. Uit de energiemonitoring van de glastuinbouw blijkt dat vanaf 2007 de gemiddelde gebruiksduur van wkk-installaties van tuinders schommelt tussen 3.800 en 4.300 uur per jaar (Van der Velden en Smit, 2013). Er zijn geen cijfers bekend hoe dat in GP W-O ligt in vergelijking met overig Nederland. Figuur 3.8 en 3.9 verklaren daarmee voor een belangrijk deel waarom het gasverbruik, de elektriciteitsproductie en het totaal energieverbruik op de glastuinbouwbedrijven in het tweede deel van de periode 2007-2012 in GP W-O op een hoger niveau lag dan in overig Nederland.

Aan de andere kant leidt een hoger gasverbruik door een toename van de inzet van wkk's wel tot een daling van het zogenaamd primair brandstofverbruik. In een elektriciteitscentrale gaat bij elektriciteitsopwekking de opgewekte warmte meestal verloren, terwijl deze op het glastuinbouwbedrijf nog nuttig kan worden aangewend. Uit de energiemonitor (Van der Velden en Smit, 2013) blijkt dat vanaf 2008 het primair brandstofverbruik op nationaal niveau met circa 1,2 miljard m<sup>3</sup> a.e. per jaar reduceerde door wkk's van tuinders. Ondanks een stijging van de energie-intensiteit (MJ/m<sup>2</sup>) van de glastuinbouw met 5,6% op nationaal niveau tussen 2007 en 2012 is het primair brandstofverbruik (m<sup>3</sup> a.e./m<sup>2</sup>) in diezelfde periode met 11,3% gedaald. Voor GP W-O zou bij een 13% hogere energie-intensiteit (MJ/m<sup>2</sup>) in 2012 ten opzichte van 2007 het primair brandstofverbruik in die periode met circa 5% zijn afgenomen. Waarschijnlijk is dit hoger, omdat in GP W-O verhoudingsgewijs meer wkk wordt ingezet dan in overig Nederland.



**Figuur 3.8** Aandeel areaal met wkk in Greenport Westland-Oostland en in overig Nederland, periode 2007-2012 (%).

Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.



**Figuur 3.9** Gemiddeld wkk-vermogen op bedrijven met wkk in Greenport Westland-Oostland en in overig Nederland, periode 2007-2012 (We/m2).

Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

### 3.2.3 Energieverbruik per sub sector in GP W-O

Voor een compleet overzicht zijn de energieverbruikscijfers in Greenport Westland-Oostland ook weergegeven voor de subsectoren glasgroente, snijbloemen en pot/perkplanten (zie de Figure n 3.10 t/m 3.15).

De ontwikkeling van het warmteverbruik is niet vermeld, omdat per subsector te weinig waarnemingen waren, waardoor de uitkomsten minder betrouwbaar zijn. Het warmteverbruik werkt beperkt door in het totaal energieverbruik.

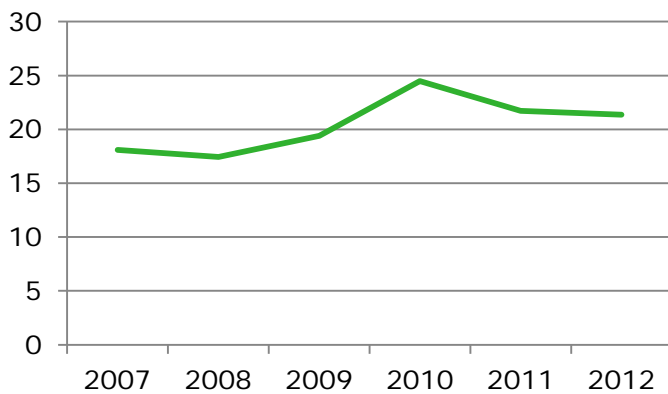
De ontwikkeling van het totaal energieverbruik (PJ) laat in alle subsectoren min of meer hetzelfde beeld zien. Er is een toename in de periode 2007-2010, maar daarna neemt het totaal energieverbruik af.

De ontwikkeling van het gasverbruik en netto-elektriciteitsverbruik vertonen hetzelfde beeld. Alleen in de snijbloemensector is de ontwikkeling wat grilliger. Op snijbloemenbedrijven was het elektriciteitsverbruik groter dan de productie en verkoop, terwijl dit op glasgroente en potplantenbedrijven kleiner was.



**Figuur 3.10** Gasverbruik en netto-elektriciteitsverbruik op glasgroentebedrijven in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012.

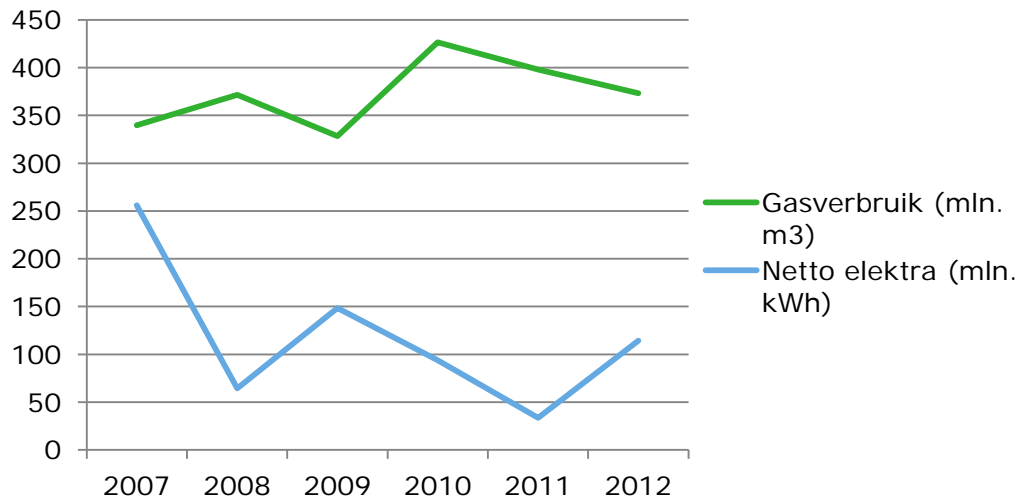
Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.



**Figuur 3.11** Totaal energieverbruik op glasgroentebedrijven in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012 (PJ).

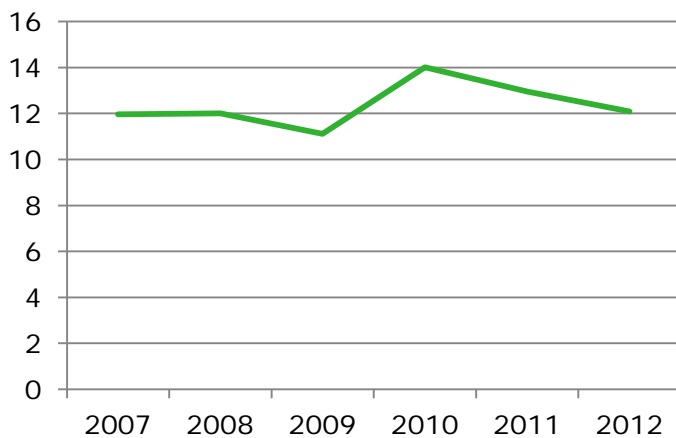
Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

Snijbloemenbedrijven



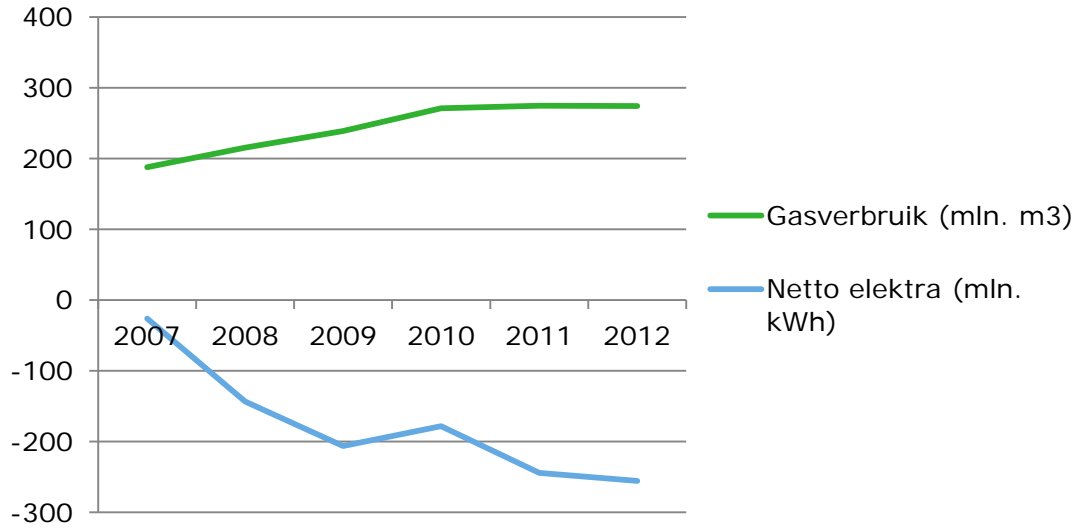
**Figuur 3.12** Gasverbruik en netto-elektriciteitsverbruik op snijbloemenbedrijven in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012.

Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.



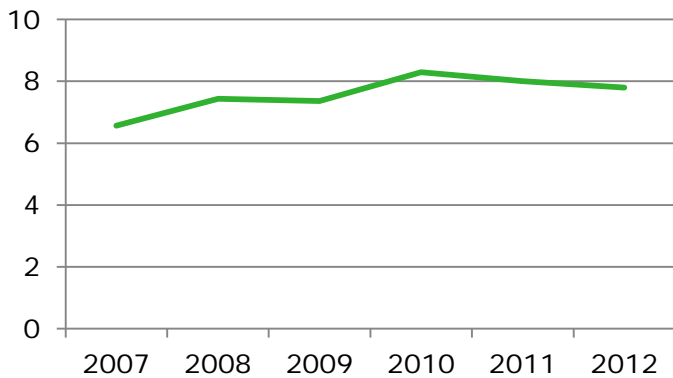
**Figuur 3.13** Totaal energieverbruik op snijbloemenbedrijven in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012 (PJ).

Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.



**Figuur 3.14** Gasverbruik en netto-elektriciteitsverbruik op pot-/perkplantenbedrijven in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012.

Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.



**Figuur 3.15** Totaal energieverbruik op pot-/perkplantenbedrijven in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012.

Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

### 3.2.4 Energieverbruik en productie

Het energieverbruik (MJ/m<sup>2</sup>) in Greenport Westland-Oostland laat na een stijging tussen 2007 en 2010 vanaf 2010 weer een daling zien (zie Figuur 3.7). Deze daling is ook in overig Nederland zichtbaar.

---

Een andere kijk op het energieverbruik is om het energieverbruik te relateren aan de productie die op de bedrijven is gerealiseerd. Met andere woorden, hoe heeft de energie-efficiëntie zich op de bedrijven in GP W-O ontwikkeld in de periode 2007-2012 en hoe verhoudt zich dat tot de situatie in overig Nederland?

In de landelijke energiemonitor is de energie-efficiëntie gebaseerd op het primair brandstofverbruik ( $\text{m}^3$  a.e.) en de fysieke productie (Van der Velden en Smit, 2013). De energie-efficiëntie van de Nederlandse glastuinbouw is in 2007 sterk verbeterd, maar is vanaf 2008 ongeveer stabiel gebleven. Van GP W-O en overig Nederland is het primair brandstofverbruik én de fysieke productie niet bekend, zodat geen uitspraken kunnen worden gedaan over de ontwikkeling van de energie-efficiëntie in GP W-O en in overig Nederland conform de gehanteerde energiedefinitie in het energiemonitoringsprotocol.

Om toch een indruk van de ontwikkeling van de energie-efficiëntie te hebben, is het energieverbruik (uitgedrukt in  $\text{MJ}/\text{m}^2$ ) op de bedrijven gerelateerd aan de fysieke productie. Hierbij is de fysieke productie uit de landelijke energiemonitor als basis genomen (Van der Velden en Smit, 2013). Daarbij is verondersteld dat in GP W-O de fysieke productie zich op dezelfde wijze heeft ontwikkeld als voor de gehele Nederlandse glastuinbouw. Deze fysieke productie is in de periode 2007-2012 met circa 8,5% gestegen.

Het totaal energieverbruik (in  $\text{MJ}/\text{m}^2$ ) nam in GP W-O in diezelfde periode met ruim 13% toe. Op basis hiervan zou het energieverbruik ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ ) in GP W-O sterker zijn gestegen dan de fysieke productie, een verslechtering van de energie-efficiëntie. In overig Nederland nam het totaal energieverbruik (in  $\text{MJ}/\text{m}^2$ ) tussen 2007 en 2012 met circa 9% af, waarmee de energie-efficiëntie zou zijn verbeterd. Het voorgaande staat of valt bij de aanname dat de fysieke productieontwikkeling in GP W-O en in overig Nederland identiek zou zijn.

Volgens de landelijke energiemonitor nam het totaal energieverbruik (in  $\text{MJ}/\text{m}^2$ ) in Nederland in de periode 2007-2012 met circa 5,5% toe. Dit betekent een kleine verbetering van de 'energie-efficiëntie' in de periode 2007-2012.

Zoals in 3.2.2 is vermeld resulteerde de inzet van wkk door tuinders op nationaal niveau vanaf 2008 in een daling van het primair brandstofverbruik van 1,2 miljard  $\text{m}^3$  a.e. per jaar. Dit betekende in 2012 een positief effect op de landelijke energie-efficiëntie van 19% procentpunten (Van der Velden en Smit, 2013).

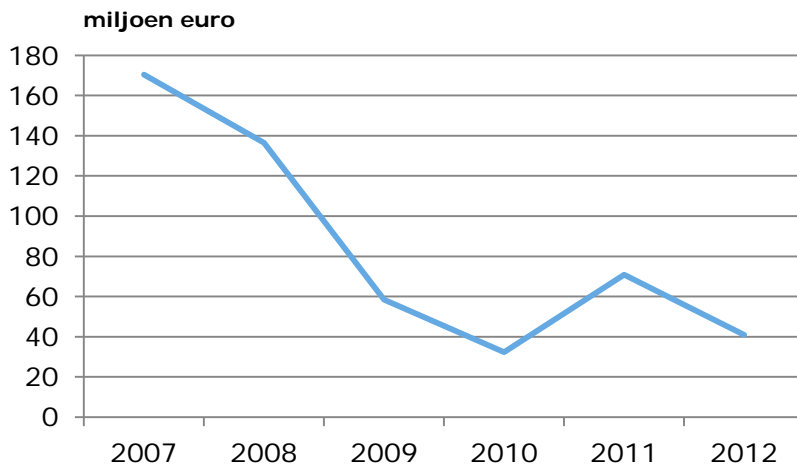
Het hogere gasverbruik per  $\text{m}^2$  in GP W-O door intensiever wkk-gebruik heeft daardoor een groter positief effect op de energie-efficiëntie dan in overige Nederland. Hoe groot dit effect is, is echter niet bekend.

Op basis van het voorgaande kan geen scherp beeld worden geschetst van de ontwikkeling van de energie-efficiëntie in GP W-O in de periode 2007-2012. Het is het meest aannemelijk dat de energie-efficiëntie in GP W-O het landelijke beeld volgt. Vanaf 2008 is de energie-efficiëntie min of meer stabiel gebleven.

### 3.3 Investeringen in duurzaam energie en waterbeheer

Een andere invalshoek om inzicht in de verduurzaming van de glastuinbouw in GP W-O te verkrijgen is het in kaart brengen van de investeringen in energie en waterbeheer op de bedrijven (zie voor een overzicht van de bedrijfsmiddelen Bijlage 2).

In Figuur 3.16 is de omvang van de investeringen in duurzaam energie en waterbeheer op de glastuinbouwbedrijven in de GP W-O weergegeven.

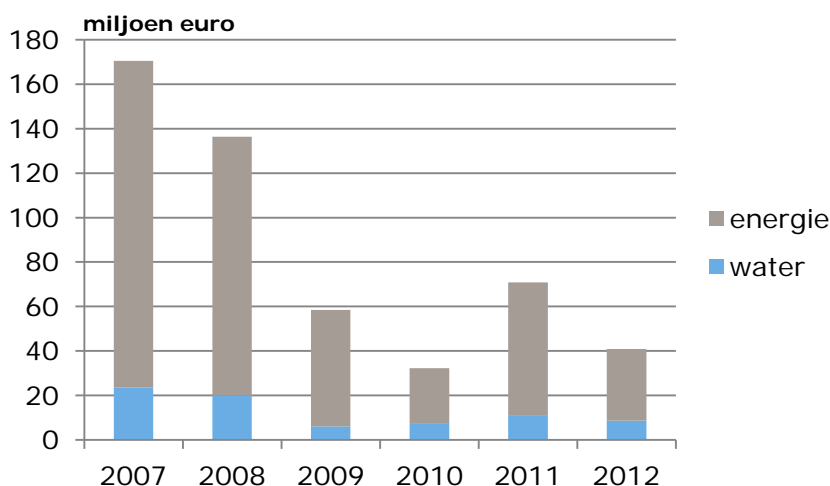


**Figuur 3.16** Investeringen (mln. euro) in bedrijfsmiddelen voor duurzaam energie- en waterbeheer op glastuinbouwbedrijven in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012.  
Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

Figuur 3.16 laat zien dat sinds het intreden van de economische crisis en de matige resultaten in de glastuinbouw de omvang van de investeringen in duurzaam energie en waterbeheer is gedaald van circa 170 mln. euro in 2007 naar circa 40 mln. euro in 2012. In 2011 was er een korte opleving in investeringen als gevolg van de redelijke rentabiliteit in de glastuinbouw in 2010. Het jaar 2011 werd voor de glasgroentesector een drama vanwege de EHEC-crisis, wat zich vertaalt in een daling van de investeringen in 2012.

In Figuur 3.17 is de investering in duurzaam energie en waterbeheer op glastuinbouwbedrijven naar de milieuthema's energie en water uitgesplitst. Op de glastuinbouwbedrijven is voor het grootste deel geïnvesteerd in bedrijfsmiddelen voor duurzaam energiebeheer.

De investeringen in energie bedrijfsmiddelen liepen terug van circa 150 mln. euro in 2007 naar circa 30 mln. euro in 2012. De investeringen in water gerelateerde bedrijfsmiddelen laat een minder sterke daling zien (van circa 22 naar circa 8 mln. euro).



**Figuur 3.17** Investeringen (mln. euro) in bedrijfsmiddelen voor duurzaam energie- en waterbeheer op bedrijven met glastuinbouw in Greenport Westland-Oostland, 2007-2012, naar groep bedrijfsmiddelen.  
Bron: Bedrijveninformatienet, LEI Wageningen UR.

---

De investeringsbedragen per ha of m<sup>2</sup> laten een vergelijkbaar beeld zien, omdat het areaal glastuinbouw in W-O in de beschouwde periode stabiel bleef op circa 3.500 ha. De totale investeringen in energie en waterbeheer bedroegen circa 4,75 euro/m<sup>2</sup> in 2007 en circa 1,15 euro/m<sup>2</sup> in 2012.

### 3.4 Investerings in R&D

Investerings in of uitgaven voor R&D hebben betrekking op uitgaven voor eigen onderzoek en voor uitbesteed onderzoek (CBS, 2012). Innoveren door bedrijven wordt ruimer gedefinieerd dan R&D en omvat behalve uitgaven voor R&D ook de aankoop van machines, apparatuur en software en aankoop van andere externe kennis. De uitgaven voor innovatie zijn daardoor hoger dan voor R&D.

De door het LEI uitgevoerde innovatie-enquête op de glastuinbouwbedrijven uit het LEI Bedrijveninformatienet leverde onvoldoende informatie op over uitgaven voor R&D en innovatie om verantwoorde resultaten te presenteren voor GP W-O, maar ook voor de Nederlandse glastuinbouw als geheel.

In de Monitor Topsectoren (CBS, 2012) bedroegen de uitgaven voor R&D (eigenonderzoek) in de Topsector T&U 169 mln. euro in 2010, waarvan 15 mln. euro voor bedrijven in de primaire tuinbouwsector en 155 mln. euro voor bedrijven in de keten om de primaire productie. Dit is 1,8%, 0,3% respectievelijk 3,2% van de toegevoegde waarde.<sup>1</sup>

De uitgaven voor innovatie in de topsector T&U bedroegen in 2010 bijna 500 mln. euro; dat is ruim 5% van de toegevoegde waarde. Dit is tweemaal hoger dan het landelijk gemiddeld. De primaire bedrijven geven net iets meer dan 2% van de toegevoegde waarde uit aan innovatie; in de keten om de primaire sector heen was dat bijna 8%. Bedrijven in de keten om de primaire bedrijven heen zorgen met name voor de uitgaven voor R&D en innovatie (CBS, 2012).

Een tweede meting van de Monitor Topsectoren door het CBS staat voor 2014 op de planning en zal betrekking hebben op 2010 (herzien), 2011 en 2012 (mondelinge info CBS). Hierdoor is de ontwikkeling in uitgaven voor R&D en innovatie over 2012 nog niet bekend.

Een andere manier om uitgaven voor R&D en innovatie weer te geven is de mate waarin bedrijven innoveren of vernieuwen. Uit de Innovatiemonitor van het LEI (Van der Meer en Van Galen, 2013) blijkt dat in de periode 2008-2011 het percentage vernieuwende bedrijven (met een product- of procesvernieuwing) in de land- en tuinbouw is afgenomen van 18% in 2008 naar 12% in 2011. De daling werd vooral bepaald door een daling van het percentage volgers (het percentage innovatoren bleef redelijk stabiel). 'Vooral in de glastuinbouw is - in vergelijking met andere agrarische sectoren - de afgelopen jaren een continue daling van het aantal vernieuwende bedrijven zichtbaar. De slechte bedrijfsresultaten spelen daarbij ongetwijfeld een rol.'

Hoewel het bovenstaande geen indicatie geeft over de omvang van de uitgaven voor R&D en innovatie, is het zeer aannemelijk dat deze uitgaven op de glastuinbouwbedrijven in de beschouwde periode zullen zijn afgenomen.

Bovengenoemde cijfers en ontwikkelingen hebben weliswaar betrekking op de nationale (glas)tuinbouw, maar voor Greenport Westland-Oostland mag een vergelijkbaar beeld worden verwacht.

De uitgaven voor R&D en innovatie op de glastuinbouwbedrijven in GP W-O zijn in de periode 2007-2012 zeer waarschijnlijk niet op een constant niveau gebleven, maar in omvang gedaald. De economische crisis en de matige bedrijfsresultaten in de glastuinbouw zijn daar vooral debet aan. Ook voor het overig bedrijfsleven in het glastuinbouwcluster is de verwachting dat in diezelfde periode de investeringen in R&D en innovatie achter zijn gebleven bij die in de periode daarvoor.

---

<sup>1</sup> Bedrijven met meer dan 10 werkzame personen.



---

## 4 Discussie

### *Invloed economische crisis en matige bedrijfsresultaten in de glastuinbouw*

De economische crisis en de matige bedrijfsresultaten in de glastuinbouw hebben het programma Taskforce DGWO en de verduurzaming van de glastuinbouwbedrijven in de Greenport West-Oostland sterk beïnvloed, omdat de uitvoeringsperiode van het project toevallig samenviel met de periode van de economische crisis. Als gevolg daarvan zijn in het programma Taskforce DGWO zijn enkele pilots later of deels gestart dan wel zelfs voortijdig gestopt.

Dit onderzoek levert geen evaluatiedocument op, maar probeert ontwikkelingen in beeld te brengen in relatie tot de verduurzamingsdoelstellingen van de Taskforce DGWO. Daarnaast zal de spin-off van de resultaten uit de pilots naar andere bedrijven en gebieden binnen en buiten GP W-O zich pas later duidelijker manifesteren.

### *Indicatoren*

In de periode 2007-2012 hebben de glastuinbouwbedrijven in GP W-O minder geïnvesteerd in energie en waterbeheer en daardoor het verbruik minder kunnen verduurzamen. Het totaal energieverbruik en het energieverbruik per oppervlakte-eenheid van de glastuinbouwbedrijven in GP W-O is in de periode van 2007 tot 2012 toegenomen. Daarentegen is het primair brandstofverbruik (uitgedrukt in m<sup>3</sup> a.e. en gecorrigeerd voor buitentemperatuur) door de inzet van wkk's in diezelfde periode licht gedaald.

Hierbij moet in ogenschouw worden genomen dat het energieverbruik wordt bepaald door meerdere factoren, zoals gebruik wkk's, inkoop van warmte, inkoop en verkoop van duurzame energie, energiebesparing en intensivering van de teelt. In de periode 2010-2012 is het effect van intensivering groter geweest dan dat van energiebesparing (Van der Velden en Smit, 2013). Ook investeringen in R&D en innovatie zijn naar verwachting in alle onderdelen van het glastuinbouwcluster afgenomen.

### *Toekomstverwachting*

Ondanks de economische crisis is de kennis- en innovatieontwikkeling - zij het op een lager pitje - door gegaan. In de afgelopen periode is in het programma Taskforce DGWO gewerkt aan kennis en technologieontwikkeling voor de glastuinbouw op de thema's water en energie. De resultaten, ervaringen en inzichten worden al deels benut in andere trajecten (Managementsamenvatting Business cases Duurzame Greenport Westland-Oostland; Ruijs *et al.*, 2014). Het valt te verwachten dat bij het aantrekken van de economie en betere rentabiliteit en vermogensposities van de bedrijven de investeringen in verduurzaming weer plaats zullen vinden. Op dat moment kan de glastuinbouwsector een inhaalslag maken en haar duurzaamheid en concurrentiepositie versneld verbeteren.

---

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

#### *Energieverbruik in Greenport Westland-Oostland*

- Het totaal energieverbruik (PJ) nam in de periode 2007-2012 toe van 37 naar 41 PJ bij een stabiel areaal. Deze toename werd sterk bepaald door het hogere gasverbruik door de toegenomen inzet van wkk's op glastuinbouwbedrijven. Diezelfde wkk-ontwikkeling heeft ertoe geleid dat het primair brandstofverbruik (m<sup>3</sup> a.e.) in dezelfde periode licht is gedaald.
- Over de ontwikkeling van de energie-efficiëntie (energieverbruik per eenheid product) kunnen geen harde uitspraken worden gedaan, maar kijkend naar het landelijke beeld zal de energie-efficiëntie vanaf 2008 naar verwachting stabiel zijn gebleven.

#### *Investerings in duurzaam energie en waterbeheer in Greenport Westland-Oostland*

- Het niveau van de investeringen in duurzaam energie en waterbeheer op glastuinbouwbedrijven is in de periode 2007-2012 afgenomen (van 170 naar 40 mln. euro). In 2011 was er een lichte opleving na het redelijke jaar 2010.
- Bedrijfsmiddelen voor duurzaam energiebeheer hebben het grootste aandeel in bovengenoemde investeringen en lieten ook de grootste daling zien (van 150 naar 30 mln. euro).

#### *Investerings in R&D in Greenport Westland-Oostland*

- Het percentage vernieuwende glastuinbouwbedrijven (met product- of procesvernieuwingen) is in de periode 2008-2011 gedaald van 18% naar 12% en met name bij de volgers. Hierdoor zijn investeringen in R&D en innovatie naar verwachting in de beschouwde periode afgenomen.
- Deze ontwikkeling zal zeer waarschijnlijk ook in het overig bedrijfsleven van het glastuinbouwcluster het geval zijn geweest.

#### *Samenvattende conclusie*

De economische crisis en matige bedrijfsresultaten in de glastuinbouw hebben de verduurzaming van de bedrijven in Greenport Westland-Oostland in de periode 2007-2012 in ongunstige zin beïnvloed, waardoor:

- het energieverbruik (in PJ en in MJ/m<sup>2</sup>) is toegenomen, het primair brandstofverbruik licht is gedaald en de energie-efficiëntie naar verwachting op een stabiel niveau is gebleven;
- de investeringen in duurzaam energie- en waterbeheer zijn gedaald;
- de investeringen in R&D (en innovatie) naar verwachting zijn teruggelopen.

### 5.2 Aanbevelingen

De ontwikkeling van de in dit rapport besproken indicatoren is weliswaar achtergebleven bij de verwachtingen. Dit neemt niet weg dat de resultaten en opgedane ervaringen en inzichten in het Taskforce project al (deels) worden benut in andere trajecten binnen en buiten de Greenportregio Westland-Oostland (zie [www.greenportduurzaam.nl](http://www.greenportduurzaam.nl)).

Het verdient aanbeveling de opgedane resultaten, ervaringen en inzichten breed uit te blijven dragen binnen het (glas)tuinbouwcluster, zodat bij een aantrekkende economie en toegenomen investeringsbereidheid onder ondernemers de kennis en innovatieve technologieën alsnog worden benut.

Het faciliteren van de kennisverspreiding en -deling, zowel binnen als buiten de greenport Westland-Oostland, is daarbij onmisbaar.

---

# Literatuur en websites

- CBS, 2012. *Monitor Topsectoren; Uitkomsten eerste meting*. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.
- Meer, R.W. van der en M.A. van Galen, 2013. *Innovatie in de land- en tuinbouw 2012*. LEI 13-097, LEI Wageningen UR (University & Research Centre), Wageningen.
- Ruijs, M.N.A., K. Sewalt, E. Poot, E. Jansen en G.J. van den Berg. *Managementsamenvatting 'Business cases Duurzame Greenport Westland-Oostland'*. Rapport GTB-1318, Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk, 2014.
- Velden, N.J.A. van der en P.X. Smit, 2013. *Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2012*. LEI-rapport 2013-061. Den Haag: LEI.

[www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)

[www.lei.wur.nl](http://www.lei.wur.nl)

[www.greenportduurzaam.nl](http://www.greenportduurzaam.nl)

---

# Bijlage 1 Statistical matching nader verklaard

Voor het bijschatten en wegen van de beschikbare bedrijfsgegevens worden de steekproefgegevens op de beschikbare gegevens over de steekproefpopulatie geprojecteerd. Het LEI heeft hiervoor de tool STARS (Statistics for Regional Studies, zie appendix 1 van Vrolijk *et al.*, 2005) ontwikkeld. Als input worden twee datasets gemaakt. In de eerste dataset staan de bedrijven binnen de steekproefpopulatie (in dit geval de bedrijven in de Landbouwtelling binnen de steekproefgrens) met de karakteristieken waarmee de matching plaats gaat vinden. Sinds 2010 geldt een ondergrens van 25.000 euro Standaard Opbrengst voor het steekproefkader. In deze studie is deze ondergrens aangehouden voor alle jaren. Sinds 2010 geldt geen bovengrens voor het steekproefkader. Voor de jaren 2007 tot en met 2009 is aangenomen dat er ook geen bovengrens geldt. In de tweede dataset staan de steekproefbedrijven met dezelfde karakteristieken als de bedrijven binnen de steekproefpopulatie. De bedrijfskarakteristieken (ook wel matchingvariabelen genoemd) vormen de basis waarmee de steekproef- en populatiebedrijven vervolgens onderling worden vergeleken en gematcht.

Bij statistical matching worden de bedrijfskarakteristieken, die zowel in de steekproef als steekproefpopulatie bekend zijn, gebruikt om voor elk bedrijf in de steekproefpopulatie een aantal 'meest gelijkende' steekproefbedrijven af te leiden. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen kenmerken die exact overeen moeten komen en kenmerken van het steekproefbedrijf die zo gelijk mogelijk moeten zijn aan het bedrijf in de steekproefpopulatie. De 'zo gelijk mogelijk' te matchen kenmerken zijn door verschillende gewichten weer te onderscheiden naar belang. Elk bedrijf uit de steekproefpopulatie wordt gematcht met een aantal bedrijven uit de steekproef. Daarbij krijgt elk van die steekproefbedrijven een gewicht, optellend tot 1. Het best bijpassende bedrijf krijgt het hoogste gewicht.

Per steekproefpopulatiebedrijf uit de landbouwtelling worden vervolgens het energiegebruik van de best bijpassende steekproefbedrijven vermenigvuldigd met de door STARS bepaalde gewichten. Zo kan elk steekproefpopulatiebedrijf een individuele schatting van een bedrijfskarakteristiek krijgen (in dit geval het energieverbruik).

Centrale veronderstelling bij statistical matching is dat op basis van bedrijven die wat betreft de matchingvariabelen gelijk zijn, een schatting kan worden gemaakt van de doelvariabelen (in dit geval het energieverbruik).

## Bijlage 2 Bedrijfsmiddelen energie- en waterbeheer

Bedrijfsmiddel	water	energie
Afzuiginstallatie		*
Assimilatie belichting exclusief armaturen		*
Belichtingsapparatuur		*
Belichtingsapparatuur exclusief lampen		*
Bemalingsinstallatie	*	
Boiler		*
Boorput	*	
Brander		*
Brandstoftank		*
Centrale CO <sub>2</sub> -doseringsinstallatie		*
CO <sub>2</sub> -opslagtank		*
Deelstroomfilter	*	
Druppelbevoeiingsinstallatie	*	
Eb- en vloedsysteem	*	
Expansie-installatie		*
Gietwaterverwarmingsinstallatie	*	
Grondkoeling		*
Heteluchtkachel		*
Hydrofoorinstallatie	*	
Koelaggregaat		*
Kweekstellingsysteem vast		*
Low Volume Mist installatie		*
Luchtbehandelingsinstallatie		*
Mestbehandelingsinstallatie	*	
Mestdoseerinstallatie	*	
Procescomputer		*
Recirculatiesysteem	*	
Regeninstallatie	*	
Rookgascondensor		*
Schermdoek		*
Scherminstallatie		*
Spuitinstallatie	*	
Stoomapparatuur		*
Substraatsysteem	*	
Verwarmingsbuisennet		*
Verwarmingsinstallatie		*
Warmtekrachtinstallatie		*
Warmteopslagtank		*
Warmtepomp		*
Warmtevernietiger		*
Warmwaterketel		*
Waterberging	*	
Waterzuiveringsinstallatie	*	
Windmolen		*
Zonne-energiesysteem		*



---

LEI Wageningen UR  
Postbus 29703  
2502 LS Den Haag  
T 070 335 83 30  
E publicatie.lei@wur.nl  
www.wageningenUR.nl/lei

NOTA  
LEI 14-068

---

LEI Wageningen UR verricht sociaaleconomisch onderzoek en is de strategische partner voor overheden en bedrijfsleven op het gebied van duurzame en economische ontwikkeling binnen het domein van voeding en leefomgeving. Het LEI maakt deel uit van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

---

To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

LEI Wageningen UR  
Postbus 29703  
2502 LS Den Haag  
E [publicatie.lei@wur.nl](mailto:publicatie.lei@wur.nl)  
T +31 (0)70 335 83 30  
[www.wageningenUR.nl/lei](http://www.wageningenUR.nl/lei)

NOTA  
LEI 14-068

LEI Wageningen UR verricht sociaaleconomisch onderzoek en is de strategische partner voor overheden en bedrijfsleven op het gebied van duurzame en economische ontwikkeling binnen het domein van voeding en leefomgeving. Het LEI maakt deel uit van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

---