



---

# Conceptueel ontwerp Regionale Energiemonitor Glastuinbouw

Nico van der Velden en Pepijn Smit



---

# Conceptueel ontwerp Regionale Energiemonitor Glastuinbouw

Nico van der Velden en Pepijn Smit

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Economic Research in opdracht van en gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoeksthema 'Beleidsondersteuning Energie en CO<sub>2</sub>' (projectnummer (BO-51-002-006).

Wageningen Economic Research  
Wageningen, juni 2019

---

NOTA  
2019-061

---

Nico van der Velden en Pepijn Smit, 2019. *Conceptueel ontwerp Regionale Energiemonitor Glastuinbouw*. Wageningen, Wageningen Economic Research, Nota 2019-061. 20 blz.; 2 fig.; 0 tab.; 11 ref.

De Nederlandse glastuinbouw werkt aan reductie van de CO<sub>2</sub>-emissie. De CO<sub>2</sub>-emissie kan worden verlaagd langs twee hoofdlijnen: energiebesparing (vraagreductie) en energievoorzieningen zonder CO<sub>2</sub>-emissie. Bij dit laatste gaat het om de inzet van duurzame energie en de inkoop elektriciteit en warmte. Dit wordt vooral op regionaal niveau gerealiseerd. Om de regionale ontwikkelingen rond energie te monitoren is een methodiek ontwikkeld die voortbouwt op de nationale Energiemonitor Glastuinbouw. In de regionale monitor wordt met empirische informatie uit de nationale monitor een energiebalans voor de glastuinbouw op regionaal niveau gemaakt. Vervolgens worden de CO<sub>2</sub>-emissie, het aandeel duurzame energie en het aandeel van de energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie gekwantificeerd. Dit betreft de werkelijke situatie in de regio en brengt harmonisatie van de resultaten op nationaal en regionaal niveau met zich mee.

Trefwoorden: Energie, glastuinbouw, monitor, methode, regionaal, energievraag, energievoorziening, CO<sub>2</sub>-emissie, duurzame energie

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/477938> of op [www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research) (onder Wageningen Economic Research publicaties).

© 2019 Wageningen Economic Research  
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl),  
[www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research). Wageningen Economic Research is onderdeel van Wageningen University & Research.



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Economic Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2019  
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 de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Economic Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Economic Research is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

Wageningen Economic Research Nota 2019-061 | Projectcode 2282200409

Foto omslag: Marco van Middelkoop/Hollandse Hoogte

---

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Conceptueel ontwerp</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Slotbeschouwing</b>	<b>10</b>
	<b>Literatuur en websites</b>	<b>11</b>
	<b>Bijlage 1 Nadere uitwerking sectorstructuur en regio-indeling</b>	<b>12</b>
	<b>Bijlage 2 Nadere uitwerking kwantificering energiebalans en totaal energiegebruik</b>	<b>13</b>
	<b>Bijlage 3 Nadere uitwerking kwantificering energie-indicatoren</b>	<b>17</b>

---

---

# 1 Inleiding

## *Glastuinbouw en CO<sub>2</sub>-emissie*

In Nederland wordt door vele partijen gewerkt aan reductie van de CO<sub>2</sub>-emissie, zo ook door de glastuinbouw. Tussen de Nederlandse glastuinbouw en de rijksoverheid is in de Meerjarenafspraken Energietransitie Glastuinbouw 2014-2020 een doelstelling voor de CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw overeengekomen van 4,6 Mton in 2020. Om dit doel te bereiken werken glastuinbouw en rijksoverheid samen in het programma Kas als Energiebron (KaE). Glastuinbouw Nederland heeft hiernaast de ambitie uitgesproken om in 2040 geen CO<sub>2</sub> meer uit te stoten.

## *Reductie CO<sub>2</sub>-emissie*

Om de CO<sub>2</sub>-emissie te verlagen kan door de glastuinbouw gewerkt worden langs twee hoofdlijnen: energiebesparing (vraagreductie) en het gebruik van energievoorzieningsopties zonder CO<sub>2</sub>-emissie. Dit laatste betreft de inzet van duurzame energiebronnen en de inkoop elektriciteit en warmte in combinatie met de benodigde externe CO<sub>2</sub>-voorziening. Vooral de tweede hoofdlijn is afhankelijk van activiteiten op regionaal niveau.

## *Regionale organisaties*

Regionale organisaties zoals Greenports, provincies en gemeenten en gebiedsinitiatieven door bijvoorbeeld energiebedrijven en warmtecoöperaties willen graag een bijdrage leveren aan de klimaat- en duurzaamheidsdoelstellingen van Nederland en van de glastuinbouw door middel van concrete projecten. Hierover zijn afspraken gemaakt in het Energieakkoord voor duurzame groei en deze bijdragen zullen waarschijnlijk een belangrijk onderdeel zijn in het in voorbereiding zijnde Klimaatakkoord. Om ontwikkelingen en bijdragen in regio's te volgen, de bijdrage aan klimaat- en duurzaamheidsdoelstellingen te kwantificeren en beleidsmatige afwegingen te ondersteunen is een monitor van de regionale energie- en CO<sub>2</sub>-emissieontwikkelingen in de glastuinbouw van belang.

## *Nationale Energiemonitor Glastuinbouw*

Wageningen Economic Research voert jaarlijks de nationale Energiemonitor Glastuinbouw uit (Van der Velden en Smit, 2018a) in opdracht van het ministerie van LNV en Glastuinbouw Nederland. In deze monitor worden de energie-indicatoren CO<sub>2</sub>-emissie, energie-efficiëntie, aandeel duurzame energie en aandeel energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw op sectorniveau gemonitord. Bovendien worden door analyse van de achterliggende factoren over een reeks van jaren, de ontwikkelingen geduid. De huidige Energiemonitor Glastuinbouw vindt tot en met 2020 plaats in het kader van Meerjarenafspraken Energietransitie Glastuinbouw 2014-2020.

Voor het monitoren van de indicatoren wordt jaarlijks een energiebalans van de glastuinbouwsector in Nederland gemaakt op basis van empirische data. Ook worden de effecten van de afzonderlijke groepen energievoorzieningsopties zonder CO<sub>2</sub>-emissie op de CO<sub>2</sub>-emissie gekwantificeerd. De Energiemonitor Glastuinbouw wordt sinds 1990 jaarlijks gepubliceerd en deze publicatie is sinds 2009 vergezeld van het bijbehorende Protocol (Van der Velden en Smit, 2018b). In het Protocol zijn definities, conceptuele methodiek, gebruikte databronnen en werkwijze vastgelegd.

Mede op basis van de resultaten van de nationale Energiemonitor Glastuinbouw zijn ook toekomstprognoses op nationaal niveau gemaakt (Van der Velden et al., 2018). Vanuit het belang van ontwikkelingen en bijdragen in regio's zijn en worden in combinatie met regio-specifieke input ook toekomstprognoses op regionaal niveau (Smit en Van der Velden, 2018; Smit en Van der Velden, in voorbereiding) gemaakt.

## *Vraag van Kas als Energiebron*

KaE ziet graag inhoudelijk afstemming c.q. harmonisatie van de regionale en de nationale Energiemonitor Glastuinbouw zodat op overeenkomstige wijze wordt gemonitord. In deze notitie is een conceptueel ontwerp uitgewerkt waarmee de energie- en CO<sub>2</sub>-emissieontwikkelingen van de

---

glastuinbouw regionaal kunnen worden gemonitord. Hierbij is zoveel mogelijk voortgebouwd op en gebruik gemaakt van de beschikbare informatie uit de landelijke Energiemonitor Glastuinbouw. Naast inhoudelijke afstemming brengt dit ook inhoudelijke diepgang en kostenefficiëntie met zich mee. Bovendien kunnen op basis van de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw ook toekomstprognoses worden ontwikkeld voor de regio's.

#### *Leeswijzer*

Na dit inleidende hoofdstuk 1 is in hoofdstuk 2 het ontwikkelde conceptuele raamwerk voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw op hoofdlijnen uiteengezet. De nadere uitwerking is opgenomen in de bijlage 1 tot en met 3. Vervolgens is in hoofdstuk 3 een beschouwing gegeven van de mogelijke toepassingen en aandachtspunten van het conceptueel raamwerk voor de beoogde Regionale Energiemonitor Glastuinbouw.

#### *Nulmeting GWH*

Het conceptueel raamwerk is in een pilotproject toegepast voor een nulmeting voor de Greenport West-Holland. Deze nulmeting is beschreven in een afzonderlijk notitie (Van der Velden en Smit, 2019).



---

## 2 Conceptueel ontwerp

### *Regionale Energiemonitor Glastuinbouw*

In de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw worden - evenals in de nationale monitor - de sectorstructuur, de energiebalans, de energie-indicatoren CO<sub>2</sub>-emissie, het aandeel duurzame energie en het aandeel van de energievoorzieningsopties zonder CO<sub>2</sub>-emissie in de energievraag gemonitord. De CO<sub>2</sub>-emissie wordt overeenkomstig de Meerjarenaafspraken bepaald met de methode van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC-methode) en heeft alleen betrekking op het fossiele brandstofverbruik door de glastuinbouw op locatie. De inkoop van energie (elektriciteit en warmte) tellen hierbij niet mee en de verkoop wordt niet verrekend. Het aardgasverbruik door wkk's telt wel mee. Dit impliceert dat de CO<sub>2</sub>-emissie door elektriciteitsproductie met deze wkk's wel deel uitmaakt van de CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw. De IPCC-methode impliceert ook dat geen rekening wordt gehouden met verschillen in buitentemperatuur tussen de jaren, ofwel er vindt geen temperatuurcorrectie plaats. Dit geldt voor alle onderdelen van de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw. De resultaten betreffen dus de werkelijke situatie in de betreffende jaren.

In tegenstelling tot de nationale monitor wordt in de regionale monitor de energie-efficiëntie niet gemonitord. Dit hangt enerzijds samen met de wensen van de regionale partijen, anderzijds met het ontbreken van betrouwbare productiedata op regioniveau.

### *Sectorstructuur en regio-indeling*

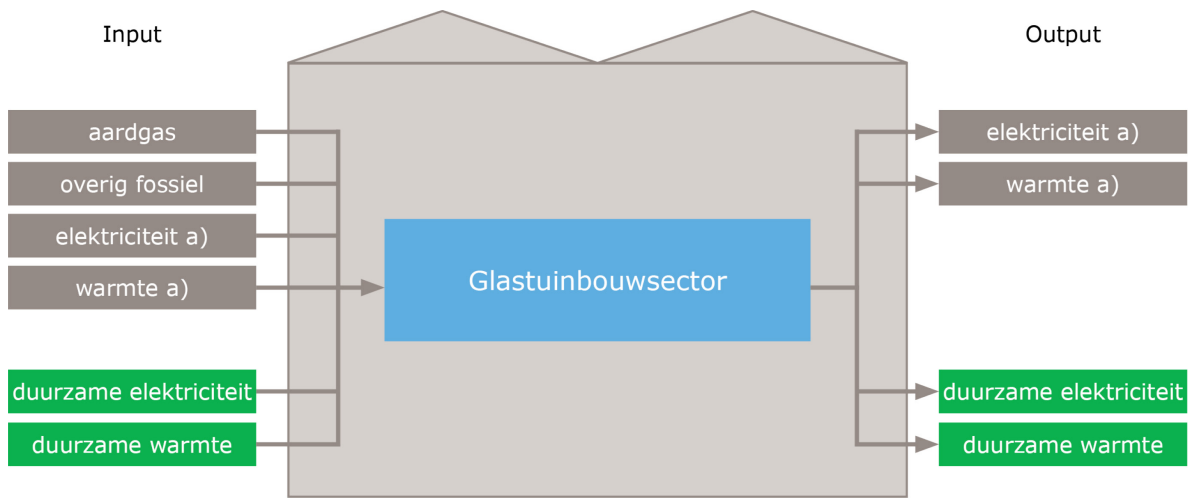
Voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw wordt als eerste stap de sectorstructuur van de glastuinbouw in de betreffende regio per jaar gekwantificeerd. De sectorstructuur omvat het areaal per gewas(groep) c.q. subsector, deels opgesplitst naar wel en niet gebruik van wkk en belichting. De glastuinbouw is gedefinieerd als het glastuinbouwareaal in de betreffende regio volgens de Landbouwtelling (LBT) gepubliceerd door het CBS.

Bij de keuze van de regio voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw dient het areaal glastuinbouw in de betreffende regio een bepaalde omvang te hebben. In bijlage 1 is dit nader uitgewerkt.

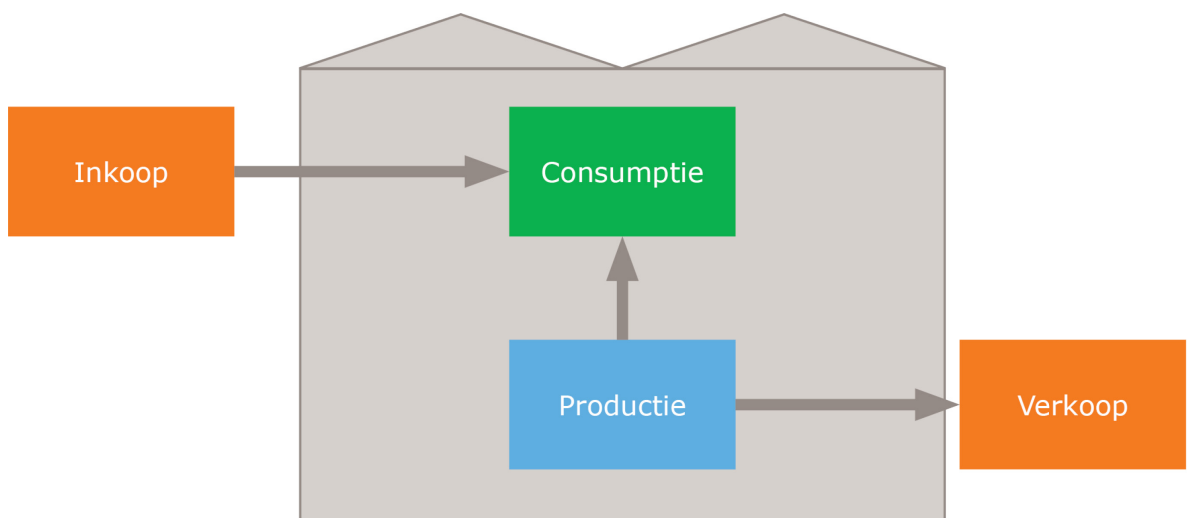
### *Energie- en elektriciteitsbalans*

Als tweede stap wordt de energiebalans van de glastuinbouw in de gekozen regio per jaar gekwantificeerd. De energiebalans omvat alle energie-input en -output van de glastuinbouw (figuur 2.1). Naast de totale energiebalans wordt ingezoomd op de elektriciteitsbalans van de glastuinbouw. De elektriciteitsbalans bestaat uit de inkoop, productie, verkoop en consumptie van elektriciteit (figuur 2.2).

In de landelijke Energiemonitor Glastuinbouw wordt voor de energiebalans uitgegaan van de informatie over de sectorstructuur (arealen per gewas(groep)) uit de LBT, de gemiddelde energiegebruiken per gewas(groep) en een aantal energie-input-/outputposten op sectorniveau (duurzame energie, inkoop warmte en wkk-gebruik). In de Energiemonitor Glastuinbouw worden deze posten gecombineerd. De energiebalans voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw komt op overeenkomstige wijze tot stand. De beschikbare informatie op sectorniveau wordt omgebouwd naar regionaal niveau en vervolgens gecombineerd. In bijlage 2 is de kwantificering van de regionale energiebalans nader uitgewerkt.



**Figuur 2.1** Energie-input en -output glastuinbouw  
a) Exclusief duurzaam.



**Figuur 2.2** Elektriciteitsbalans glastuinbouw

### Energie-indicatoren

Vanuit de energiebalans worden als derde stap de indicatoren CO<sub>2</sub>-emissie, aandeel duurzame energie en het aandeel van de energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie per jaar gekwantificeerd. Om extra inzichten te verkrijgen kunnen op basis van de energiebalans ook andere indicatoren worden gekwantificeerd. Hiernaast maakt de energiebalans het mogelijk om uitkomsten over meerdere jaren als reeks te analyseren en te duiden. Ook kunnen de energiebalans, de elektriciteitsbalans en de achterliggende factoren als basis dienen voor regionale toekomstprognoses en kunnen effecten van specifieke projecten worden gekwantificeerd.

### CO<sub>2</sub>-emissie

De CO<sub>2</sub>-emissie in een regio wordt net als bij de landelijke monitor bepaald op basis van de IPCC-methode. Dit betekent dat wordt uitgegaan van de CO<sub>2</sub>-uitstoot op locatie. Praktisch betekent dit dat de CO<sub>2</sub>-emissie wordt bepaald op basis van de emissies voortkomend uit het fossiel brandstofverbruik door de glastuinbouw in de betreffende regio. Het fossiel brandstofverbruik van de glastuinbouw bestaat vrijwel volledig uit aardgas.

---

#### *Aandeel duurzame energie*

Het aandeel duurzame energie in een regio is net als bij de landelijke monitor het quotiënt van de gebruikte hoeveelheid duurzame energie en het totale energiegebruik van de glastuinbouw in de betreffende regio.

#### *Aandeel energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie*

Het aandeel van de energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie in een regio is overeenkomstig de IPCC-methode en net als bij de landelijke monitor het quotiënt van de energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie en het totale energiegebruik van de glastuinbouw in de betreffende regio. De energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie is het totaal van het gebruik van duurzame energie, inkoop elektriciteit en inkoop warmte. Ter voorkoming van dubbeltellingen zijn de laatste twee elementen exclusief duurzame energie.

In bijlage 3 is de kwantificering van de energiebalans en de energie-indicatoren nader uitgewerkt.

---

## 3 Slotbeschouwing

Uit de ontwikkelde Regionale Energiemonitor Glastuinbouw en de nulmeting voor Greenport West-Holland is gebleken dat op een consistente wijze kwantitatief inzicht kan worden verkregen in de jaarlijkse sectorstructuur, de energiebalans en de energie-indicatoren CO<sub>2</sub>-emissie, aandeel duurzame energie en aandeel energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw in een regio. Bij monitoring over meerdere jaren kunnen de ontwikkelingen van het energiegebruik en van de energie-indicatoren worden geduid en verklaard. Ook kunnen bijdragen en effecten van specifieke projecten in een regio worden gekwantificeerd en in een context worden geplaatst.

Voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw wordt gewerkt met gemiddelde energiegebruiken per gewas(groep) uit de nationale Energiemonitor Glastuinbouw en dus op landelijk niveau. Tussen de individuele bedrijven per gewas(groep) bestaan verschillen. Het gemiddelde per gewas(groep) in een regio kan afwijken van het landelijk gemiddelde. Hierdoor dient de regiomonitor te worden toegepast in regio's met een niet te klein areaal glastuinbouw. Ook de herkenbaarheid van bedrijven c.q. projecten met een energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie speelt hierbij een rol. Op basis van de ervaringen van het project 'Nulmeting voor Greenport West-Holland' (Van der Velden en Smit, 2019) en vanuit kompas op 2030; Verduurzamingsrichtingen energievoorziening Westlandse glastuinbouw (Smit en Van der Velden, 2018) wordt uitgegaan van een minimale omvang van het glastuinbouwareaal voor een regionale monitor van 300 tot 400 ha.

Voor het verkrijgen van inzichten in de mogelijkheden van concrete projectontwikkeling op kleinere schaal, wordt aanbevolen om bottom-up te werk te gaan met data van glastuinbouwbedrijven die bij het project betrokken worden of zijn. Het in deze notitie beschreven conceptuele raamwerk kan daarbij worden gebruikt voor de berekeningen van diverse energetische kengetallen voor het project.

Naast de mogelijkheden voor een Regionale Energiemonitor Glastuinbouw zijn er ook aandachtspunten. Dit betreft:

- De mogelijke verbetering van de dekking van het glastuinbouwareaal in de Landbouwtelling.
- Het verkrijgen van kwantitatieve informatie op regionaal niveau over inkoop duurzame elektriciteit en over de gebruiksduur van wkk.

---

# Literatuur en websites

*Brief van de Staatssecretaris van Economische Zaken*, dd. 6 juli 2017, betreft Evaluatie CO<sub>2</sub>-sturing in de glastuinbouw.

*Energieakkoord voor duurzame groei*, SER, 2013.

*Energieakkoord Westland-Oostland, inclusief programmaplan*, 5 oktober 2017

Meerjarenafspraak Energietransitie Glastuinbouw 2014-2020, Den Haag, 2014

Smit, P.X. en N.J.A. van der Velden, *Kompas op 2030; Verduurzamingsrichtingen energievoorziening Westlandse glastuinbouw*. Rapport 2018-111, Wageningen Economic Research, Wageningen, 2018.

Smit, P.X. en N.J.A. van der Velden, *Energieverduurzaming Oostlandse glastuinbouw 2030*; Wageningen Economic Research, Wageningen, in voorbereiding.

Velden, N.J.A. van der en P.X. Smit, *Effect intensivering, extensivering en energiebesparing op de CO<sub>2</sub>-emissie van de Nederlandse glastuinbouw*. Rapport 2017-060. Wageningen Economic Research, Wageningen, 2017.

Velden, N.J.A. van der, P.X. Smit en J.S. Buurma, *Prognoses CO<sub>2</sub>-emissie glastuinbouw 2030*. Rapport 2018-056. Wageningen Economic Research, Wageningen, 2018.

Velden, N.J.A. van der en P.X. Smit, *Energiemonitor van de Nederlandse Glastuinbouw 2018*. Rapport 2018-109. Wageningen Economic Research, Wageningen, 2018a.

Velden, N.J.A. van der en P.X. Smit, *Protocol Energiemonitor Glastuinbouw; Versie tot en met 2017*. Nota 2018.109a. Wageningen Economic Research, Wageningen, 2018b.

Velden, N.J.A. van der en P.X. Smit, *Nulmeting Regionale Energiemonitor Glastuinbouw Greenport West-Holland*. Nota 2019.060. Wageningen Economic Research, Wageningen, 2019.

---

# Bijlage 1 Nadere uitwerking sectorstructuur en regio-indeling

## *Inleiding*

In deze bijlage is uiteengezet hoe de sectorstructuur in kaart wordt gebracht en waaraan de regio-indeling voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw dient te voldoen.

## *Sectorstructuur*

De sectorstructuur van de glastuinbouw in de betreffende regio betreft het areaal glastuinbouw opgesplitst naar gewas(groepen) en deels opgesplitst naar met en zonder wkk en belichting. Hiervoor wordt de informatie gebruikt van de betreffende regio uit de LBT en van telersverenigingen.

## *Regionale indeling*

De kleinste deelregio van een Regionale Energiemonitor Glastuinbouw kunnen de afzonderlijke gemeentes of delen daarvan zijn. Dit niveau kan echter te fijnmazig zijn om statistisch robuuste uitkomsten te generen waardoor er bundeling van regio's plaats moet vinden. Dit wordt hieronder toegelicht.

## *Nationale monitor*

In de nationale Energiemonitor glastuinbouw wordt in beginsel gerekend met de arealen per gewas(groep) uit de LBT en het gemiddelde energiegebruik per gewasgroep voor geheel Nederland (zie bijlage 2). In de praktijk zit om dit gemiddelde een spreiding. Voor de landelijke Energiemonitor Glastuinbouw is dat statistisch geen probleem, omdat er voldoende waarnemingen zijn.

## *Regionale monitor*

Voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw wordt in beginsel dezelfde systematiek toegepast dan de landelijke monitor. Het gemiddelde energiegebruik per gewas(groep) in een regio kan afwijken van het gemiddelde per gewas(groep) in geheel Nederland. Hierdoor ontstaat bij opsplitsing naar deelregio's met te kleine arealen (bijvoorbeeld gemeentes met relatief kleine arealen glastuinbouw) geen kwantitatief betrouwbaar beeld. Opsplitsing naar deelregio's met een te klein areaal is daardoor onvoldoende robuust c.q. statistisch niet mogelijk. Daarnaast speelt ook de herkenbaarheid van individuele bedrijven c.q. projecten bij onder andere duurzame energie, een rol.

## *Bundeling gemeentes*

De vraag is vervolgens wat het minimale areaal glastuinbouw per regio dient te zijn. Dit is afhankelijk van de spreiding in het energiegebruik per gewas(groep). Beschikbaar zijn gemiddelde energiegebruiken per gewas(groep). Er is beperkt informatie beschikbaar van afzonderlijk bedrijven. Hierdoor is er onvoldoende kwantitatief inzicht in de spreiding. Voor het minimale areaal per regio is daardoor een schatting op basis van ervaring noodzakelijk. Als ondergrens dient een minimaal areaal van 300 tot 400 ha glastuinbouw te worden aangehouden. Deze schatting is gebaseerd op de ervaringen vanuit de nulmeting (Van der Velden en Smit, 2019) voor Greenport West-Holland en vanuit Kompas op 2030; Verduurzamingsrichtingen energievoorziening Westlandse glastuinbouw (Smit en Van der Velden, 2018).

# Bijlage 2 Nadere uitwerking kwantificering energiebalans en totaal energiegebruik

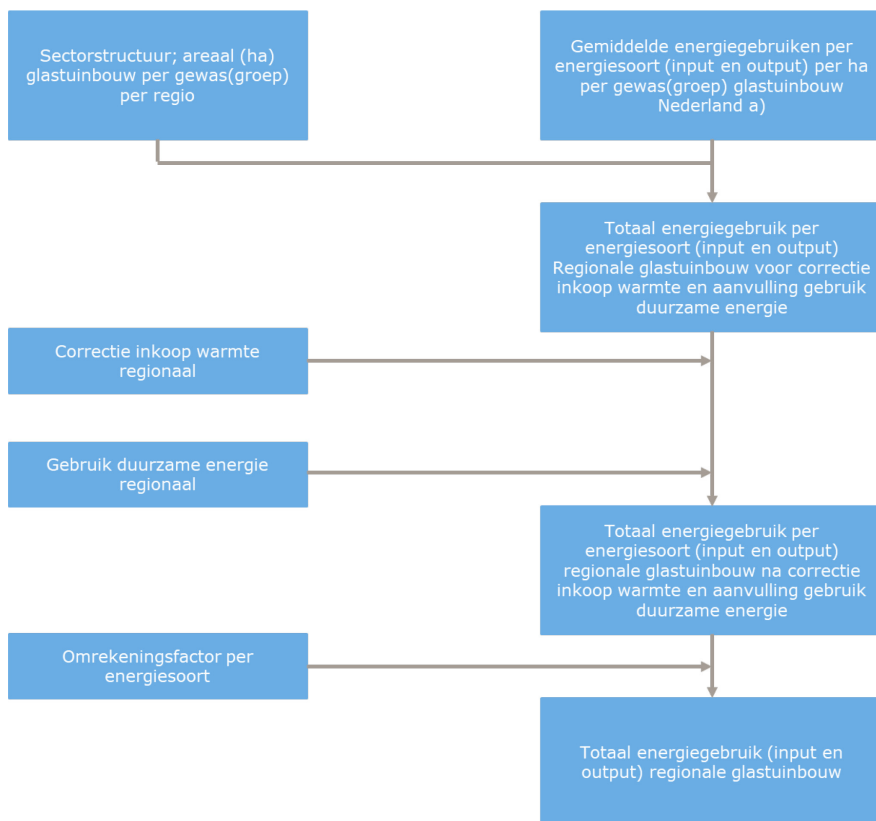
## 1 Inleiding

In deze bijlage is als eerste de kwantificering van de energiebalans voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw uiteengezet. Vervolgens komt aan bod hoe de kwantificering van het totaal energiegebruik van de glastuinbouw in de betreffende regio plaatsvindt. Daarna wordt specifiek ingezoomd op de elektriciteitsbalans.

## 2 Energiebalans

De totale energiebalans van de Nederlandse glastuinbouw bestaat uit de energie-input en energie-output (figuur 2.1). In de actuele situatie worden aardgas en overige fossiele brandstoffen ingekocht. Elektriciteit en warmte worden ingekocht, geproduceerd en verkocht. Duurzame energie wordt ingekocht, geproduceerd en verkocht. Het aardgas wordt verbruikt in vooral wkk's en ketels. De overige fossiele brandstoffen zijn lichte olie, zware olie en propaan. De inkoop van warmte betreft restwarmte van elektriciteitscentrales en industrie, wkk-warmte van energiebedrijven en duurzame warmte. De inkoop van elektriciteit betreft niet duurzame (grijze) en duurzame (groene) elektriciteit. De verkoop van elektriciteit is afkomstig van wkk op aardgas en van duurzame energiebronnen. De verkoop van warmte betreft aardwarmte.

De energiebalans is samengesteld uit de combinatie van het resultaat van de aggregatie van de energiegebruiken per gewas(groep) en aanvullende informatie over bepaalde energiesoorten (zie verderop). Het conceptuele ontwerp voor de kwantificering van de afzonderlijke energiesoorten in de energiebalans is schematisch weergegeven in figuur B2.1 en is daaronder toegelicht.



**Figuur B2.1** Schematische weergave kwantificering energiegebruik per energiesoort (input en output) regionale glastuinbouw  
a) Exclusief duurzame energie

---

### *Aggregatie energiegebruiken per gewas(groep)*

De kwantificering van de afzonderlijke energiesoorten van de energie-input en -output vindt in beginsel plaats door aggregatie (formule 1). In deze aggregatie wordt het gebruik van energiesoort z op sectorniveau bepaald door sommatie van het gemiddeld energiegebruik per hectare van de betreffende energiesoort per gewasgroep ( $egha_z$ ) vermenigvuldigd met het areaal per gewasgroep ( $areaal_i$ ).

$$EG_z = \sum_{i=1}^I (egha_z \cdot areaal_i) \quad (1)$$

waarin:

$EG_z$  = energiegebruik energiesoort z op sectorniveau

$egha_z$  = gemiddelde hoeveelheid energiesoort z per ha gewasgroep (exclusief duurzame energie)

$areaal_i$  = areaal gewasgroep i (ha)

i = gewasgroep

Het areaal per gewasgroep in de betreffende regio is afkomstig uit de LBT. Het gemiddeld energiegebruik per energiesoort per gewas(groep) is beschikbaar op nationaal niveau vanuit de nationale Energiemonitor Glastuinbouw. Bij de vruchtgroente wordt bij de gewasgroepen onderscheid gemaakt naar areaal met en zonder wkk en belichting. De informatie over het areaal met wkk is ook afkomstig van de LBT. De informatie over het areaal met belichting is afkomstig van telersverenigingen en adviseurs.

### *Overige fossiele brandstoffen*

De overige fossiele brandstof (lichte en zware olie en propaan) omvat een aandeel van minder dan 0,5 promille in het totaal energiegebruik van de glastuinbouw. Hierdoor is er geen volledige informatie beschikbaar en wordt dit in registraties vaak niet meegenomen. Door het kleine aandeel is in de nationale Energiemonitor Glastuinbouw het gebruik van overige fossiele brandstof vanaf 2012 constant verondersteld. Dit geldt ook voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw.

### *Aanvullende informatie*

Naast het resultaat van de hiervoor beschreven aggregatie is in de nationale Energiemonitor Glastuinbouw aanvullende informatie beschikbaar over inkoop warmte en over duurzame energie. De aanvullende informatie wordt gecombineerd met het resultaat van de aggregatie van de energiegebruiken per gewas(groep).

### *Inkoop warmte*

De inkoop van warmte (restwarmte en wkk-warmte van energiebedrijven) betreft een beperkt aandeel in het totale energiegebruik van de glastuinbouw (minder dan 5%). Door het beperkte aandeel kan de geaggregeerde hoeveelheid warmte die wordt ingekocht op sectorniveau afwijken van de werkelijkheid. Naast de aggregatie wordt daarom in de nationale Energiemonitor Glastuinbouw ook informatie over inkoop warmte verzameld middels inventarisatie bij de warmte-leveranciers. Dit zijn populatiegegevens (zie Protocol). Voor de regionale monitor wordt vanuit de inventarisatie de informatie over inkoop warmte in de betreffende regio geselecteerd.

Vervolgens wordt de informatie over inkoop warmte uit de aggregatie gecorrigeerd met de afwijking van de regionale informatie over warmte-inkoop uit de inventarisatie. Door deze correctie zou het totaal energiegebruik wijzigen. Om dit te voorkomen, wordt de correctie verrekend met het aardgasverbruik (zie Protocol).

### *Duurzame energie*

Het gebruik van duurzame energie is een combinatiepost van productie (winning) en inkoop. De productie betreft aardwarmte en zonnewarmte. De inkoop omvat duurzame (groene) elektriciteit, centraal en decentraal geleverde duurzame (groene) warmte en centraal geleverde duurzaam (groen) gas. Biobrandstof wordt ook ingekocht maar door de glastuinbouw omgezet in warmte en elektriciteit. Het gebruik van duurzame energie omvat niet de productie die wordt verkocht. De verkoop van



duurzame elektriciteit door de glastuinbouw betreft elektriciteit die geproduceerd is met wkk's op biobrandstof en met zonnecellen. De verkoop van duurzame warmte door de glastuinbouw betreft aardwarmte.

Bronnen met kwantitatieve informatie over duurzame energie in de glastuinbouw op sectorniveau zijn vrijwel niet beschikbaar. De benodigde informatie wordt daarom in de nationale Energiemonitor Glastuinbouw jaarlijkse geïnventariseerd (zie Protocol). Voor de regionale monitor wordt hieruit de informatie over duurzame energieprojecten in de betreffende regio geselecteerd. Vervolgens wordt het resultaat hiervan toegevoegd aan de energiebalans van de glastuinbouw in de betreffende regio.

#### *Ontbrekende informatie op regionaal niveau*

In de aanvullende informatie is vanuit de nationale monitor informatie beschikbaar over inkoop duurzame elektriciteit. Deze informatie wordt verzameld bij diverse energiebedrijven. Op regionaal niveau is deze informatie niet beschikbaar. Voor de regionale monitor wordt er daarom vanuit gegaan dat het aandeel duurzame elektriciteit in de totale inkoop elektriciteit gelijk is aan het landelijk aandeel.

#### *Onderlinge warmtelevering*

Tussen glastuinbouwbedrijven onderling wordt ook warmte geleverd. Daar de hoeveelheid verkoop door de leverende bedrijven gelijk is aan de hoeveelheid inkoop door de afnemende bedrijven zijn deze energieposten niet van belang voor de totale energie-input en -output van de glastuinbouw op sector- en regionaal niveau. Het betreft immers interne levering. Hierbij is het van belang dat het leverend en afnemend bedrijf in dezelfde regio liggen. In de praktijk is dat ook het geval.

De interne levering binnen de glastuinbouw betreft ook duurzame warmte (bijvoorbeeld aardwarmte). Deze interne warmtelevering binnen de sector is geen inkoop op sectorniveau en telt daarom mee bij de productie door deze duurzame energiebronnen (binnen de glastuinbouw) en niet als inkoop en verkoop van duurzame warmte (buiten de glastuinbouw).

Het voorgaande is per energiesoort samengevat in tabel B2.1. In deze tabel is per energiesoort (input en output) aangegeven hoe de kwantificering op regionaal niveau plaatsvindt. Hiernaast is aangegeven of de informatie regio specifiek is of is gebaseerd op nationale informatie. Dit laatste is alleen het geval bij de energiesoorten overig fossiel en elektriciteit duurzaam.

**Tabel B2.1** Schematische weergave van de kwantificering van de afzonderlijke energiesoorten in de energiebalans voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw

Energiesoort	Kwantificering	Regio specifiek of nationaal
<b>Input</b>		
Aardgas	Aggregatie (formule 1)	Regionaal
Overig fossiel	Stelpost (< 0,5‰)	Nationaal
Elektriciteit a)	Aggregatie (formule 1)	Regionaal
Warmte a)	Inventarisatie	Regionaal
Elektriciteit duurzaam	Inventarisatie	Nationaal
Warmte duurzaam	Inventarisatie	Regionaal
<b>Output</b>		
Elektriciteit a)	Aggregatie (formule 1)	Regionaal
Warmte a)	Inventarisatie	Regionaal
Elektriciteit duurzaam	Inventarisatie	Regionaal
Warmte duurzaam	Inventarisatie	Regionaal

a) Exclusief duurzaam

### 3 Totaal energiegebruik

Het totaal energiegebruik van de glastuinbouw op regionaal niveau wordt bepaald door sommatie van de energie-input en -output op basis van energie-inhoud van de afzonderlijke brandstoffen en energiesoorten. Hierbij is de energie-output een aftrekpost. In- en verkoop van elektriciteit en warmte betreft al energie. Met de ingekochte brandstoffen wordt energie geproduceerd. Van deze brandstoffen wordt zoals in nationale en internationale statistieken gebruikelijk is, de onderste verbrandingswaarde (o.w.) in beschouwing genomen. Voor de omrekeningsfactoren per energiesoort wordt verwezen naar het Protocol (tabel 3.1, pagina 21).

### 4 Elektriciteitsbalans

Naast de totale regionale energiebalans wordt ook de regionale elektriciteitsbalans samengesteld. De elektriciteitsbalans omvat de inkoop, productie, verkoop en consumptie (figuur 2.1).

De inkoop en verkoop, opgesplitst naar elektriciteit van fossiele en duurzame oorsprong, zijn beschikbaar vanuit de totale regionale energiebalans. De productie betreft wkk (aardgas en biobrandstof) en zonne-elektriciteit. De regionale productie met wkk op biobrandstof en zonne-elektriciteit is beschikbaar vanuit de inventarisatie duurzame energie. De regionale productie met wkk op aardgas wordt bepaald met formule 2.

*Productie elektriciteit met wkk-aardgas (miljoen kWh/jaar) = ((wkk-vermogen (MW<sub>e</sub>) x gebruiksduur (uur/jaar)) / 1.000 (2)*

Het wkk-vermogen op aardgas in de glastuinbouw per regio (MW<sub>e</sub>) wordt - overeenkomstig de nationale monitor - bepaald met informatie uit de LBT (zie Protocol van de nationale Energiemonitor Glastuinbouw). De gebruiksduur van de wkk op aardgas (uur/jaar) betreft het gemiddelde van de equivalente vollasturen en wordt op nationaal niveau bepaald met empirische informatie uit de praktijk (zie Protocol). Op regionaal niveau is de gebruiksduur niet beschikbaar. Voor de regionale monitor wordt er daarom vanuit gegaan dat de gemiddelde gebruiksduur op regionaal niveau gelijk is aan het landelijk niveau.

#### Consumptie

De elektriciteitsconsumptie wordt bepaald met formule 3.

*Consumptie = inkoop + productie - verkoop (3)*

Het voorgaande is per post samengevat in tabel B2.2. In deze tabel is per post elektriciteit aangegeven hoe de kwantificering op regionaal niveau plaatsvindt. Hiernaast is aangegeven of de informatie regio specifiek is of is gebaseerd op nationale informatie. Dit laatste is alleen het geval bij de post gebruiksduur wkk-aardgas en elektriciteit duurzaam.

**Tabel B2.2** Schematische weergave van de kwantificering van de afzonderlijke posten van de elektriciteitsbalans voor de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw

Posten elektriciteit	Kwantificering	Regio specifiek of nationaal
Inkoop fossiel	Aggregatie (formule 1)	Regionaal
Inkoop duurzaam	Inventarisatie	Nationaal
Productie fossiel	Formule 2	
Vermogen wkk-aardgas	Landbouwtelling	Regionaal
Gebruiksduur wkk-aardgas	Inventarisatie	Nationaal
Productie duurzaam	Inventarisatie	Regionaal
Verkoop totaal	Aggregatie (formule 1)	Regionaal
Verkoop duurzaam	Inventarisatie	Regionaal
Consumptie	Formule 3	Regionaal

---

# Bijlage 3 Nadere uitwerking kwantificering energie-indicatoren

## *Inleiding*

In deze bijlage is de kwantificering van de energie-indicatoren van de Regionale Energiemonitor Glastuinbouw uiteengezet. Dit betreft de indicatoren CO<sub>2</sub>-emissie, aandeel duurzame energie en aandeel energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie.

## *CO<sub>2</sub>-emissie*

De CO<sub>2</sub>-emissie wordt bepaald met de Intergovernmental Panel on Climate Change methode (IPCC-methode). In de IPCC-methode wordt alleen de werkelijk verstoekte fossiele brandstof op glastuinbouwbedrijven in de betreffende regio in beschouwing genomen. Dit is dus inclusief het aardgasverbruik voor elektriciteitsproductie voor de verkoop of eigen consumptie met wkk's. Buiten de glastuinbouw verstoekte brandstof voor levering van warmte en elektriciteit aan de glastuinbouw telt niet mee. Dit geldt ook voor de brandstofbesparing die buiten de glastuinbouw wordt gerealiseerd door energielevering vanuit de glastuinbouw (elektriciteit en warmte). De in- en verkoop van energie heeft wel invloed op de nationale en mondiale CO<sub>2</sub>-emissie maar dit valt volgens de IPCC-methode buiten de definitie van de CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw. Bij het bepalen van de CO<sub>2</sub>-emissie tellen duurzame brandstoffen niet mee; dit zijn immers geen fossiele brandstoffen. De IPCC-methode impliceert ook dat er niet wordt gecorrigeerd voor de verschillen in buitentemperatuur tussen de jaren.

## *Overig fossiel*

Door het voorgaande is bij het bepalen van de CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw in een regio alleen aardgas en een zeer kleine hoeveelheid overige fossiele brandstoffen door de glastuinbouw in de betreffende regio relevant. Omdat de hoeveelheid overige fossiele brandstoffen minder dan 0,5 promille van het fossiel brandstofverbruik in de nationale glastuinbouw vertegenwoordigt (bijlage 2), wordt het overige fossiele brandstofverbruik omgerekend naar c.q. geteld als aardgas. Voor de jaarlijkse coëfficiënt voor de CO<sub>2</sub>-emissie uit aardgas wordt verwezen naar informatie hierover van RVO; zie tabel 3.2 op pagina 21 van het Protocol van de nationale Energiemonitor Glastuinbouw.

## *Aandeel duurzame energie*

Het aandeel duurzame energie is het quotiënt van de gebruikte hoeveelheid duurzame energie en het totale energiegebruik van de glastuinbouw, inclusief duurzame energie, in de betreffende regio op jaarbasis. Onder duurzame energie wordt verstaan energie uit zon, wind, waterkracht, aardwarmte en biobrandstof via een hernieuwbaar proces. Hernieuwbaar betekent dat er geen fossiele brandstof wordt gebruikt en geen CO<sub>2</sub>-emissie ontstaat.

De indicator aandeel duurzame energie heeft betrekking op duurzame energie die werkelijk wordt aangewend in de glastuinbouw. Duurzame energie die door de glastuinbouw wordt geproduceerd en buiten de glastuinbouw wordt aangewend (verkocht) telt niet mee. Voorbeelden hiervan zijn wkk's-op biobrandstof waarvan (een deel van) de geproduceerde elektriciteit wordt verkocht en gewonnen aardwarmte die deels wordt verkocht buiten de glastuinbouw. Ingekochte duurzame elektriciteit en duurzame warmte wordt door de glastuinbouw aangewend en tellen dus mee bij het aandeel duurzame energie. De afzonderlijk duurzame energiesoorten worden gesommeerd op basis van energie-inhoud zoals dat ook bij het energiegebruik plaatsvindt (bijlage 2).

Duurzame energiebronnen kunnen het gebruik van indirecte energie op de glastuinbouwbedrijven of daarbuiten met zich meebrengen. Voorbeelden hiervan zijn elektrische energie nodig voor het winnen van aardwarmte en zonnwarmte en nodig bij het verstoken van biobrandstof. Deze indirecte energie wordt niet in mindering gebracht bij het bepalen van het aandeel duurzame energie.

---

### *Aandeel energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie*

Het aandeel van de energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie is het quotiënt van de energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie en het totale energiegebruik, inclusief de energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie, in de betreffende regio op jaarbasis. De energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie betreft het gebruik van duurzame energie en de inkoop van warmte (exclusief duurzaam) en elektriciteit (exclusief duurzaam).

### *Inkoop CO<sub>2</sub>*

Door de glastuinbouw wordt CO<sub>2</sub> gebruikt als meststof voor het gewas. Hiervoor worden vooral de rookgassen van de aardgas-wkk's en de aardgasketels gebruikt. Ook wordt CO<sub>2</sub> ingekocht. De CO<sub>2</sub> uit de rookgassen van de wkk's en de ketels maakt deel uit van de CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw. De inkoop van CO<sub>2</sub> telt niet mee bij de CO<sub>2</sub>-emissie van de glastuinbouw. Dit is overeenkomstig de IPCC-methode en is afgesproken tussen de convenantspartijen op sectorniveau (Brief, 2007).



---

Wageningen Economic Research  
Postbus 29703  
2502 LS Den Haag  
T 070 335 83 30  
E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl)  
[www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research)

Wageningen Economic Research  
NOTA  
2019-061

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research 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



---

Wageningen Economic Research  
Postbus 29703  
2502 LS Den Haag  
E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl)  
T +31 (0)70 335 83 30  
[www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research)

Nota 2019-061

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research 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.

