

# De agrosector als substantiële energieleverancier?

Dit rapport werd in opdracht van InnovatieNetwerk opgesteld door:  
Drs. R.P.A.M. Weterings, TNO

Projectleider InnovatieNetwerk:  
Dr.ing. G. Fonk (tevens medeauteur)

Dit rapport is geschreven in het kader van het opstellen van een nieuwe agenda voor InnovatieNetwerk.



Postbus 19197

3501 DD Utrecht

tel.: 070 378 56 53

[www.innovatienetwerk.org](http://www.innovatienetwerk.org)

Het ministerie van EL&I nam het initiatief tot en financiert InnovatieNetwerk.

ISBN: 978 – 90 – 5059 – 470 – 7

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

Rapportnr. 11.2.284, Utrecht, november 2011.

# Voorwoord

InnovatieNetwerk is de afgelopen tien jaar actief geweest op het vlak van energie. Met concepten als 'Kas als Energiebron', 'Bouwen met Groen en Glas', 'Nieuwe Nuts', 'Energie neutrale Zuivelketen' en 'Fotonenboer' hebben we onze sporen verdiend. De energietransitie is echter nog verre van afgerond. De vraag voor ons was: moet energie een prominent thema worden in onze nieuwe agenda of beperken we ons tot de (bescheiden) activiteiten binnen de allianties (o.a. Fotonenboer)?

Met Rob Weterings van TNO is een korte verkenning gedaan naar 'de agrosector als substantiële energieleverancier'. Daarin is gekeken naar de potenties van de agrosectoren op dit gebied, naar de drijvende krachten en belemmeringen en naar het soort activiteiten dat nog zou moeten plaatsvinden om duurzame energie in de agrosector verder te stimuleren.

Dit werkdocument bevat de resultaten van deze verkenning en enkele suggesties over wat InnovatieNetwerk op het terrein van energie zou kunnen doen. De uitkomsten zijn in september 2011 in het bestuur besproken. Het bestuur was het eens met de inhoud ervan maar heeft besloten dat gezien de vele initiatieven op het terrein van agro en energie en gelet op de beperkte capaciteit van InnovatieNetwerk, energie vooralsnog niet als apart thema in het werkprogramma van InnovatieNetwerk moet worden opgenomen. Dat neemt echter niet weg dat het onderwerp energie wel binnen andere thema's van het werkprogramma een plaats kan krijgen.

Dr. G. Vos,  
Directeur InnovatieNetwerk

# Inhoudsopgave

	Blz.
Voorwoord	
Samenvatting	1
Inleiding	3
1. Potentie van duurzame energie vanuit de Nederlandse agrosector	5
1.1 Biomassa	6
1.2 Wind op land	7
1.3 Warmte	8
1.4 Zon	9
1.5 Samenvattend	10
2. Drivers en belemmeringen	13
2.1 Het internationale landschap	13
2.2 De Nederlandse agrosector	14
2.3 Samenvattend	17
3. Wat is er nodig?	19
3.1 Bevorderen van een geschikte context	20
3.2 Bewustwording en conceptuele vernieuwing	22
3.3 Grensverleggende vernieuwing vanuit niches	24
Bijlage 1: Geraadpleegde bronnen	27
Summary	29

# Samenvatting

Als beheerder van 55% van het Nederlandse aardoppervlak heeft de agrosector een sleutelrol in de energievoorziening uit zon, wind, biomassa en (aard)warmte. Zo levert de agrosector zijn bijdrage aan het klimaatvraagstuk. Bovendien biedt de productie van duurzame energie economische kansen voor de sector, door besparing op de eigen energierekening en als nettolieferancier van energie.

Ter voorbereiding van het Werkprogramma 2011-2015 van InnovatieNetwerk is een quickscan uitgevoerd om zicht te krijgen op de potentie van de Nederlandse agrosector als energieleverancier. Recente scenarioverkenningen zijn geraadpleegd en er zijn gesprekken gevoerd met sleutelpersonen op het gebied van duurzame energie en de agrosector.

Scenariostudies laten zien dat voor 2020 wordt verwacht dat de agrosector zo'n 10% van de jaarlijkse energiebehoefte kan bedienen met duurzame energie. Dat is een verdrievoudiging ten opzichte van de levering van duurzame energie door de sector in 2009. Het theoretische potentieel is substantieel groter. De beschikbare scenario's gaan uit van de huidige, relatief ongunstige marktomstandigheden voor duurzame energie. Ze houden geen rekening met trendbreuken in markt en beleid die de doorbraak van innovatieve energieconcepten aanzienlijk kunnen versnellen.

Een groot aantal partijen is actief op het terrein van duurzame energie, ook specifiek voor de agrosector. Toch is er nog weinig aandacht voor de kansen van de agrosector als substantiële leverancier van duurzame energie. De quickscan mondt uit in enkele suggesties voor vervolgacties om deze kansen beter te benutten:

- Ontwikkel een wenkend toekomstperspectief, in de vorm van een integrale toekomstvisie op het boerenbedrijf als dé producent van energie en grondstoffen;
- Blijf innovatieve concepten doorontwikkelen en maak de praktijkervaring van agro-ondernemers zichtbaar om het bewustzijn van de businesskansen te vergroten;
- Stel grensverleggende icoonprojecten op. Deze zijn nodig om de vele belemmeringen voor duurzame energie te overwinnen en het wenkend perspectief van een energieleverende agrosector binnen bereik te brengen.



# Inleiding

Bij de voorbereiding van de agenda voor InnovatieNetwerk in de periode 2011-2015 is energie als mogelijk nieuw hoofdthema genoemd. Ter voorbereiding van besluitvorming binnen het bestuur van InnovatieNetwerk dient een quickscan antwoord te geven op drie kernvragen:

1. Hoe groot is de potentie van de Nederlandse agrosector als energieleverancier?
2. Welke drivers en barrières zijn doorslaggevend voor een snelle ontwikkeling van de Nederlandse agrosector als energieleverancier in de komende tien jaar?
3. Welke initiatieven om deze ontwikkeling te bevorderen, worden nu al genomen, en met welke additionele inzet zou InnovatieNetwerk een bijdrage kunnen leveren?

Deze notitie is een resultaat van de quickscan, op basis van de resultaten van documentenanalyse en interviews (zie Bijlage 1). De notitie diende als basis voor een workshop met sleutelpersonen. Na deze workshop is deze notitie aangepast en besproken in de staf van InnovatieNetwerk. Dit heeft geresulteerd in het voorliggende achtergronddocument voor besluitvorming over het thema energie in het bestuur van InnovatieNetwerk.

## Relevantie

Energielevering door de agrosector is om maatschappelijke en economische redenen van belang.

Maatschappelijk gezien is de snelle ontwikkeling van duurzame energie als vervanger van fossiele energie van groot belang. Het grootschalige gebruik van aardolie en aardgas als dominante brandstof in onze samenleving leidt tot een drietal onderling verweven problemen: klimaatverandering, economische afhankelijkheid en schaarste. Als beheerder van 55% van het Nederlandse aardoppervlak<sup>1</sup>, heeft de agrosector mogelijk een sleutelrol in de ontwikkeling van energie uit zon, wind, biomassa en aardwarmte.

Bovendien is bij herhaling gebleken dat de impact van innovaties in onze agrosector niet beperkt blijft tot Nederland. Verwacht mag worden dat ook energie-innovaties in de agrosector hun toepassing ver buiten de landsgrenzen vinden.

Economisch gezien is de levering van duurzame energie een nieuwe businesskans voor de sector. Als grootbeheerder van groene ruimte (nodig voor energiewinning uit wind en zon) en grootproducent van biomassa (energie uit biomassa) heeft de agrosector

---

<sup>1</sup> Volgens de meest recente gegevens van CBS statline (juli 2011) heeft 55% van het Nederlandse oppervlak een agrarische bestemming, bestaat 12% uit bos en natuur, en bestaat 19% uit water. Bebouwd terrein beslaat 8% van het oppervlak. Rest bestaat uit Verkeer en Recreatie.

een goede uitgangspositie om in de levering van duurzame energie een additionele bron van inkomsten te vinden. Bovendien kent de glastuinbouw al enkele toepassingen van (diepe) aardwarmte ter vervanging van kasverwarming op basis van aardgas. Niet alleen draagt de productie van duurzame energie mogelijk bij aan de binnenlandse omzet van de agrosector, met de opgebouwde kennis en kunde kan de sector mogelijk ook zijn exportpositie versterken.

**Wat bedoelen we hier met ‘duurzame energie’?**

Onder ‘duurzame energie’ verstaan we in het kader van dit werkdocument energie waarover de mensheid onbeperkte tijd kan beschikken en waarbij, door het gebruik ervan, het leefmilieu en de mogelijkheden voor toekomstige generaties niet worden benadeeld.

In de praktijk ontwikkelen steeds meer bedrijven in de agrosector zich als consument én producent van duurzame energie. Vooralsnog is de sector echter een kleine speler in het landelijk energiesysteem. Dat roept de vraag op of de agrosector zich kan ontwikkelen als substantiële energieleverancier en welke vernieuwingen hiervoor nodig zijn in de sector en in het huidige energiesysteem.

**Leeswijzer**

Hoofdstuk 1 schetst de potentie van energielevering door de Nederlandse agrosector<sup>2</sup> anno 2020. Op basis van potentiëstudies en gesprekken met informanten wordt een globale indicatie gegeven over de in beginsel te leveren energie uit zon, wind, aardwarmte en biomassa.

Hoofdstuk 2 richt zich op de drivers en barrières die doorslaggevend zijn voor een snelle ontwikkeling van duurzame energie in ons land. Ook hier ligt de focus op de komende tien jaar. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen generieke drivers en belemmeringen en factoren die specifiek gelden voor de energieleverende agrosector in ons land.

Het derde en laatste hoofdstuk geeft een beknopt beeld van lopende initiatieven die bijdragen aan de ontwikkeling van duurzame energie in de agrosector en schetst wat er nodig is om een energieleverende agrosector te bevorderen.

---

<sup>2</sup> In de verkenning hebben we ons om praktische redenen beperkt tot de agrosector. Indien de natuur en landschap zouden worden meegenomen, zou het totale potentieel aan duurzame energie nog kunnen toenemen.

# 1. Potentie van duurzame energie vanuit de Nederlandse agrosector

Een veelheid van studies is de afgelopen jaren gedaan naar de potentie van duurzame energie in ons land, in Europa en wereldwijd. Met het begrip 'potentie' wordt soms bedoeld op het theoretische potentieel, dat alleen onder ideale omstandigheden is te realiseren. In dit hoofdstuk gebruiken we dit theoretische potentieel niet als basis voor de schatting.

De hier gebruikte studies hebben met elkaar gemeen dat ze schattingen doen op basis van extrapolatie van trends in het verleden in combinatie met verwachtingen over toekomstig beleid, prijsontwikkeling en conjuncturele trends. **Met verrassingen en trendbreuken houden deze studies veelal geen rekening.** Door vergelijking van verschillende studies is getracht om tot 'robuuste' schattingen te komen, wat uiteraard niet betekent dat ze een garantie geven over de toekomst. Wel bieden ze op korte termijn best een beschikbare indicatie van te verwachten ontwikkelingen in de komende tien jaar.

In deze potentiële schatting is energiebesparing binnen de agrosector buiten beschouwing gelaten. Ook op dit gebied zijn in de sector nog forse stappen mogelijk, maar gezien het doel van deze studie ligt de focus op geproduceerde duurzame energie.

## **Historische referentie: actueel energieverbruik in Nederland<sup>3</sup> (CBS, 2010)**

In dit hoofdstuk wordt steeds als referentie het Nederlandse energieverbruik in 2009 gebruikt.

Anno 2009 bedraagt het Nederlandse energieverbruik circa 3,3 ExaJoules<sup>4</sup>.

Dominante energiebronnen zijn aardgas (1,5 ExaJoules) en aardolie (1,3 ExaJoules).

Daarnaast is circa 0,3 ExaJoules afkomstig van kolen.

Hernieuwbare energiebronnen leveren een bijdrage van 0,1 ExaJoules (vermeden fossiele primaire energie), oftewel 3% van het jaarlijkse Nederlandse energieverbruik.

---

<sup>3</sup> Het energieverbruik wordt meestal getotaliseerd in Joules. Daarbij worden kwaliteitsverschillen tussen energiestromen onzichtbaar, bijvoorbeeld het verschil tussen warmtestromen met hoge dan wel lage temperatuur, of tussen hoogspanning en laag voltaïsche elektriciteit.

<sup>4</sup> Ter verklaring van de gebruikte eenheden: Mega =  $10^6$ ; Giga =  $10^9$ ; Tera =  $10^{12}$ ; Peta =  $10^{15}$ ; Exa =  $10^{18}$ .



## 1.1 Biomassa

Biomassa is op dit moment de belangrijkste bron van hernieuwbare energie. In 2009 is met energiewinning uit biomassa in ons land in totaal 82 PetaJoules/jaar fossiele primaire energie vermeden, oftewel 2,5% van het Nederlandse energieverbruik in 2009 (CBS, 2010). Het grootste deel van deze biomassa wordt verbrand in afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) en in elektriciteitscentrales voor de productie van warmte en elektriciteit. Ook houtkachels voor warmte in huishoudens en bedrijven dragen substantieel bij. Daarnaast wordt veel biomassa omgezet in biodiesel voor toepassing in het wegverkeer en neemt ook de productie van biogas (voor warmte en elektriciteit) snel toe.

De biomassa die in Nederland voor energieopwekking wordt gebruikt, komt niet alleen uit eigen land. Ongeveer driekwart van de biomassa die in elektriciteitscentrales wordt verbrand, bestaat uit houtpallets en agrarische reststromen uit het buitenland. Ook een deel van de biodiesel voor transport wordt geïmporteerd, maar Nederland exporteert zelf ook biodiesel en gebruikt afvalhout. Naast het feit dat biomassa op vele plekken en in vele vormen beschikbaar is, maken ook deze import- en exportstromen het lastig om in te schatten hoeveel biomassa in Nederland beschikbaar is voor energieopwekking.

De hoeveelheid in de Nederlandse agro-industrie aanwezige en voor energieopwekking beschikbare biomassa is recent geanalyseerd door Elbersen et al. (2011). Zij geven een gedetailleerde analyse van primaire, secundaire en tertiaire biomassastromen die eventueel voor energie zijn in te zetten. De biomassa komt deels vrij op het veld (gewassen, gewasresten, snoeihout) of in de stal (mest) en is dan in handen van boerenbedrijven. Een ander deel komt vrij als reststroom bij de verwerking in de voedings- en genotsmiddelenindustrie of verderop in de keten (retail, consument). Het gaat dan om stromen van plantaardige en dierlijke herkomst.

Elbersen et al. (2011) berekenen dat in de Nederlandse agro-industrie in 2008 voldoende biomassa beschikbaar was voor 26 PetaJoules/jaar vermeden fossiele energie, oftewel 1% van het totale Nederlandse energieverbruik in 2009. Deze auteurs schatten ook hoeveel biomassa de Nederlandse agro-industrie in 2020 voor energieopwekking beschikbaar heeft. Zij gebruiken hierbij vier scenario's, die sterk verschillen in de mate van globalisering van handelsstromen en de mate van regulering van energiebeleid. Op basis van deze scenario's komt men tot schattingen voor 2020 die variëren van minimaal 28 tot maximaal 88 PetaJoules/jaar vermeden fossiele energie in 2020. Dit is 1 tot 3% van het totale Nederlandse energieverbruik in 2009. Andere studies wijzen erop dat nog veel winst te behalen is met efficiëntieverbetering. Het gaat dan zowel om de efficiëntie waarmee biomassa wordt

omgezet in energie, als om de kostenefficiëntie van het verwerkingsproces (onder meer voor inzameling en transport). Niettemin komen schattingen voor 2020 zelden hoger dan 5% van het totale Nederlandse energieverbruik.

De verwachting is dat na 2020 met nieuwe technieken, zoals energie uit algenteelt, een verdere stijging is te realiseren. Naar verwachting zal biomassa dan niet meer hoofdzakelijk worden aangewend voor energieopwekking. Meer hoogwaardige toepassingen van biomassa in farma en chemie komen dan technisch en commercieel binnen bereik.

## 1.2 Wind op land

In Nederland stonden eind 2009 ongeveer 1900 windturbines op land. Dit zijn oude en nieuwe, kleine en grote turbines door elkaar. Het totaal opgestelde vermogen van al deze turbines is bijna 2000 MegaWatt.

Hoeveel elektriciteit in een jaar met deze windturbines feitelijk wordt opgewekt, is niet alleen afhankelijk van het opgestelde vermogen, maar ook van de weersomstandigheden en het aantal turbines dat in bedrijf is. Volgens gegevens van het CBS (2010) werd in 2009 door alle turbines samen 3,8 TeraWh<sup>5</sup> elektriciteit opgewekt. Dit is genoeg om 1,2 miljoen huishoudens het hele jaar van elektriciteit te voorzien. Het komt overeen met een vermeden hoeveelheid fossiele primaire energie van 31 PètaJoules/jaar, oftewel circa 1% van het totale energieverbruik in 2009 in Nederland.

Volgens het Transitieplatform Duurzame Elektriciteitsvoorziening (2006) is voor wind op land de verwachting dat in 2020 een totaal opgesteld vermogen van ten minste 3000 tot 4000 MegaWatt zal zijn gerealiseerd. Bij gemiddeld 2100 vollasturen levert dit een productie van 6,3 tot 8,4 TeraWh elektriciteit en een vermeden hoeveelheid fossiele primaire energie van 50 resp. 67 PètaJoules/jaar.

Ook bij realisatie van de ambitieuze doelstelling van 6000 MegaWatt aan windvermogen op land in 2020, is de bijdrage aan het totale Nederlandse energieverbruik beperkt. Windvermogen op land levert dan bij gemiddeld 2100 vollasturen 12,6 TeraWh elektriciteit of 100 PètaJoules/jaar vermeden fossiele primaire energie, oftewel circa 3% van het totale Nederlandse energieverbruik in 2009.

De Nederlandse agrosector speelt een substantiële rol in de levering van windenergie. In 2008 stond circa 70% van het opgestelde windvermogen op landbouwgrond (Segers, 2010). Een deel van die molens is in eigendom van landbouwbedrijven, maar

---

<sup>5</sup> Dit komt overeen met 2.138 kton vermeden emissie CO<sub>2</sub>.

landbouwbedrijven verhuren ook wel hun grond aan exploitanten van windmolens. Het komt ook voor dat landbouwbedrijven hun grond verkopen aan een speciaal opgericht windenergiebedrijf, waarvan ze zelf overigens mede-eigenaar kunnen zijn. De belangstelling voor windenergie in de agrosector stijgt nog steeds, getuige de groei van organisaties zoals de Windunie ([www.windunie.nl](http://www.windunie.nl)), waarin boeren die (mede-)eigenaar zijn van een of meer windmolens, hun krachten bundelen.

### **1.3 Warmte**

Warmtebronnen krijgen gaandeweg steeds meer belangstelling als hernieuwbare energiebron. Het gaat dan om diepe en ondiepe aardwarmte, energie uit buitenlucht, warmte die vrijkomt bij industriële processen en energie uit de koeling van melk. In deze paragraaf beperken we ons tot die vormen van warmte die potentieel door de agrosector kunnen worden geleverd aan derden, waarover bovendien kwantitatieve gegevens beschikbaar zijn. Buiten beschouwing blijven benutting van warmte voor eigen gebruik, bijvoorbeeld van industriële restwarmte en van energie uit de buitenlucht door middel van warmtepompen. Ook buiten beschouwing blijft de potentiële levering van laagwaardige warmte door de glastuinbouw of de grootschalige veehouderij (warmterugwinning van stallucht) aan huishoudens. Dat zijn in potentie kansrijke opties, maar op basis van de beschikbare data bleek die potentie niet te kwantificeren.

#### **Aardwarmte**

Aardwarmte is energie die afkomstig is uit de bodem. Voor diepe aardwarmte gaat het om het winnen van warmte op een diepte van minimaal 500 meter tot meer dan een kilometer. Het gaat hier om substantieel hogere temperaturen dan bij de winning van ondiepe aardwarmte, waarbij grondwater van 5 tot 10 graden Celsius van circa 150 meter diepte wordt opgepompt. Ondiepe aardwarmte wordt op bescheiden schaal in de gebouwde omgeving toegepast voor verwarming en koeling van huizen en bedrijfsgebouwen.

Hier concentreren we ons op de benutting van diepe aardwarmte, waarvoor een diepe put geboord moet worden. De benodigde investering is alleen op te brengen door (groepen) bedrijven en voor wijkverwarming. Het eerste Nederlandse project startte in 2008 bij een tuinbouwbedrijf waar diepe aardwarmte werd gebruikt voor kasverwarming. Volgens gegevens van CBS (2010) leverde dit ene project in 2009 een vermeden hoeveelheid fossiele primaire energie van 0,2 PetaJoules/jaar. Anno 2011 zijn er in ons land zes aardwarmteprojecten die warmte leveren – waarvan vier bij tuinbouwbedrijven in Bleiswijk en Pijnacker – en zijn er nog verschillende concrete projecten in voorbereiding.

Hoe diepe aardwarmte zich de komende jaren ontwikkelt, is moeilijk te voorspellen. Sinds de start van het tuinbouwproject in 2008 is een regeling in het leven geroepen die het risico op misboren voor initiatiefnemers afdekt. Ook is aan diverse bedrijven een vergunning tot boren van een put uitgegeven, maar echt een klein aantal daarvan is daadwerkelijk gerealiseerd. Wel is er een potentiële schatting gemaakt ten behoeve van het Actieplan Aardwarmte (Ministerie ELI, 2011a). Op basis van meerdere studies wordt het potentieel diepe aardwarmte in 2020 geschat op 10-14 PetaJoules/jaar uit circa 70 projecten van de huidige omvang. Door de relatief lange doorlooptijden van geothermische installaties is een groter aantal projecten tot 2020 ook moeilijk te realiseren. Na 2020 zou dit kunnen toenemen tot honderden projecten in ons land.

### **Warmte uit koeling van melk**

Een bijzondere vorm van hernieuwbare energie is het gebruik van warmte die vrijkomt bij de koeling van melk op melkveehouderijen. In feite is de koelmachine te beschouwen als een warmtepomp die warmte uit de melk haalt en op een hoger energieniveau afgeeft (warm tapwater). Dit gebeurt al vele jaren en neemt onder invloed van schaalvergroting nog steeds toe. Met dit proces is anno 2009 in ons land 0,3 PetaJoules per jaar fossiele primaire energie vermeden (CBS, 2010). Verdere groei door efficiëntieverbetering en schaalvergroting is te verwachten, maar ook bij een verdubbeling van de energieopbrengst zal de relatieve bijdrage aan de nationale energievoorziening beperkt zijn.

## **1.4 Zon**

In Nederland wordt de instraling van de zon op twee manieren omgezet in voor de mens bruikbare energie: enerzijds door omzetting in elektriciteit door middel van fotovoltaïsche (PV-)systemen (zon PV), anderzijds door omzetting van zonnestraling in warmte door middel van thermische systemen.

Volgens gegevens van het CBS (2010) is in 2009 in totaal 1,3 PetaJoules/jaar fossiele primaire energie vermeden<sup>6</sup> door toepassing van thermische (0,9 PetaJoules) en fotovoltaïsche (0,4 PetaJoules) systemen. Daarmee heeft zonne-energie een bijdrage van fors minder dan 1% van het totale Nederlandse energiegebruik. Wel is het bijgeplaatste vermogen in 2009 behoorlijk gestegen ten gevolge van de in 2008 gestarte subsidieregelingen.

Zonne-energie wordt in Nederland met name toegepast voor levering van elektriciteit en warmte in gebouwen (huizen, tuinbouwkassen, bedrijfsgebouwen) en voor

---

<sup>6</sup> Dit komt overeen met 78 kton vermeden emissie CO<sub>2</sub>.

kleinschalige toepassingen op plaatsen waar geen aansluiting aan het elektriciteitsnet is (jachten, drinkbakken voor vee, boeien op het water).

De agrosector, die 55% van het grondoppervlak in ons land beheert, is de grootste ontvanger van zonne-energie (De Boer et al., 2008). Wanneer zon PV wordt geïnstalleerd op 2150 km<sup>2</sup>, ofwel op circa 10% van de Nederlandse landbouwgrond, zou dit per jaar ruim 700 PetaJoules elektrische energie opleveren (Hellinga, 2010), ofwel een substantieel deel van de landelijke vraag van elektriciteit.

Hoewel de potentie dus bijzonder groot is, is de levering van zonne-energie door de agrosector op dit moment zeer beperkt. De kostprijs van zonnepanelen is relatief hoog, waardoor bij de huidige rendementen de terugverdientijd te lang is. Zonder subsidie is er nauwelijks animo voor zon PV vanuit de agrosector. Weliswaar is de kostprijs van zonnepanelen al enkele jaren aan het dalen, zonder aanvullende financiële stimulering is de kans klein dat zonne-energie tot 2020 voor de agrosector uitgroeit naar een substantiële energiebron. Terbijhe et al. (2010) schatten dat de agrosector bij de huidige kostprijs en bij ongewijzigd beleid in 2020 door opwekking van zonne-energie 3-20 PetaJoules fossiele primaire energie per jaar kan vermijden.

## 1.5 Samenvattend

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van de gegevens die we in het kader van deze quickscan konden verzamelen over de actuele (anno 2009) en potentiële (anno 2020) energieproductie door de agrosector. De jaarlijkse energielevering is uitgedrukt in PetaJoules vermeden fossiele primaire energie.

	<b>Biomassa</b>	<b>Wind op land</b>	<b>Warmte</b>	<b>Zon</b>
<b>Aandeel in 2009</b>	26 PJ/jaar (1%)	31 PJ/jaar (1%)	0,2 PJ/ jaar (<1%)	<1,3 PJ/jaar (<1%)
<b>Potentieel in 2020</b>	28-88 PJ/jaar (1-3%)	50-100 PJ/jaar (2-3%)	10-14 PJ/jaar (<1%)	3-20 PJ/jaar (1%)
<b>Energieverbruik in 2009</b>	3300 Pjoules/jaar (100%)			

Anno 2009 bedraagt de levering van duurzame energie door de Nederlandse agrosector minder dan 3% van het landelijk energiegebruik in 2009. Het voor 2020 geschatte potentieel kan oplopen tot 10% of hoger, afgemeten aan het energiegebruik in 2009. De Nederlandse beleidsdoelstelling voor duurzame energie is door het Kabinet-Rutte voor 2020 vastgesteld op 14%. Met zijn potentiële bijdrage zou de Nederlandse agrosector dus in 2020 al grootleverancier zijn. Wanneer ook het effect

van energiebesparende maatregelen in beschouwing zou worden genomen, waardoor een groter deel van de geproduceerde duurzame energie door de agrosector aan derden kan worden geleverd, zou de relatieve bijdrage van de agrosector nog hoger zijn.

Na 2020 loopt het potentieel voor met zon, wind, aardwarmte en biomassa geproduceerde energie nog fors verder op. Niet alleen kan de agrosector al in 2020 een substantiële leverancier van duurzame energie zijn, zijn potentiële rol als energieleverancier groeit daarna verder.

## 2. Drivers en belemmeringen

### 2.1 Het internationale landschap

Wereldwijd zal de energievoorziening de komende decennia ingrijpend wijzigen. De vraag naar energie stijgt, de voorraad gemakkelijk winbare olie en gas slinkt snel en alternatieve energiebronnen zijn volop in ontwikkeling.

Scenariostudies van International Energy Agency (IEA), Clingendael, ECN, Shell en ExxonMobil gaan uit van een groei van de wereldbevolking en een groei van het mondiale BNP. Ze zijn het erover eens dat de groei van de energievraag in Europa en de VS zal afvlakken, maar in zich ontwikkelende landen als China, India, Brazilië en Rusland begint tegelijkertijd de meest energie-intensieve fase. Daarnaast hebben veel derdewereldlanden, zoals een groot gedeelte van Afrika, veel energie nodig voor hun ontwikkeling. ExxonMobil schat de totale groei van het energieverbruik tussen 2009 en 2030 op 22%.

Technologische doorbraken zullen de energie-efficiëntie van installaties, gebouwen en voertuigen en productieprocessen vergroten, waardoor het energieverbruik per eenheid BNP tientallen procenten kan afnemen. Besparingen tot 50% zijn mogelijk, maar dit leidt in de OECD-landen nog niet tot een ontkoppeling tussen de stijging van de levensstandaard en de toename van het energieverbruik per persoon.

Steeds meer energie wordt gebruikt door steeds meer mensen, terwijl de leveringszekerheid en betaalbaarheid van de veruit belangrijkste energiedragers, olie en aardgas, bedreigd wordt door een instabiele geopolitieke situatie in het Midden-Oosten, Venezuela, Rusland en Afrika. Deze instabiliteit in combinatie met afnemende voorraden van gemakkelijk winbare olie en achterblijvende investeringen in de olieproductie, maakt dat het aanbod van olie de komende decennia onder druk komt te staan. Het borgen van leveringszekerheid en de betaalbaarheid is daarmee een reëel dilemma voor overheden.

Wat betreft diversiteit van energiedragers is er de komende decennia sprake van een grote dynamiek. Ook al zal het aandeel fossiele brandstoffen in 2030 nog steeds dominant zijn, mede door de internationale aandacht voor klimaatverandering groeit het aandeel van energie uit hernieuwbare bronnen zoals wind, zon, waterkracht en biomassa. Een groot deel daarvan wordt lokaal opgewekt, wat nieuwe eisen stelt aan de grootschalige energie-infrastructuur en de afstemming van vraag en aanbod. De

diversiteit in het aanbod gaat namelijk hand in hand met een toenemende diversiteit in de energiebehoefte van eindgebruikers.

## **2.2 De Nederlandse agrosector**

Zoals in Hoofdstuk 1 geschetst is, zal ook de agrosector in potentie zijn aandeel aan het produceren van duurzame energie kunnen leveren. In deze paragraaf staan we stil bij de belangrijkste factoren die tot 2020 de toepassing van duurzame energie in de Nederlandse agrosector bevorderen (drivers) of belemmeren (barrières). Diverse toekomstverkenningen en een aantal interviews met sleutelpersonen in het werkveld vormen de bronnen (zie Bijlage 1).

De belangrijkste factoren worden in de onderstaande tabel kort toegelicht. Met name beleidsontwikkeling en economische factoren lijken op dit moment dominant..



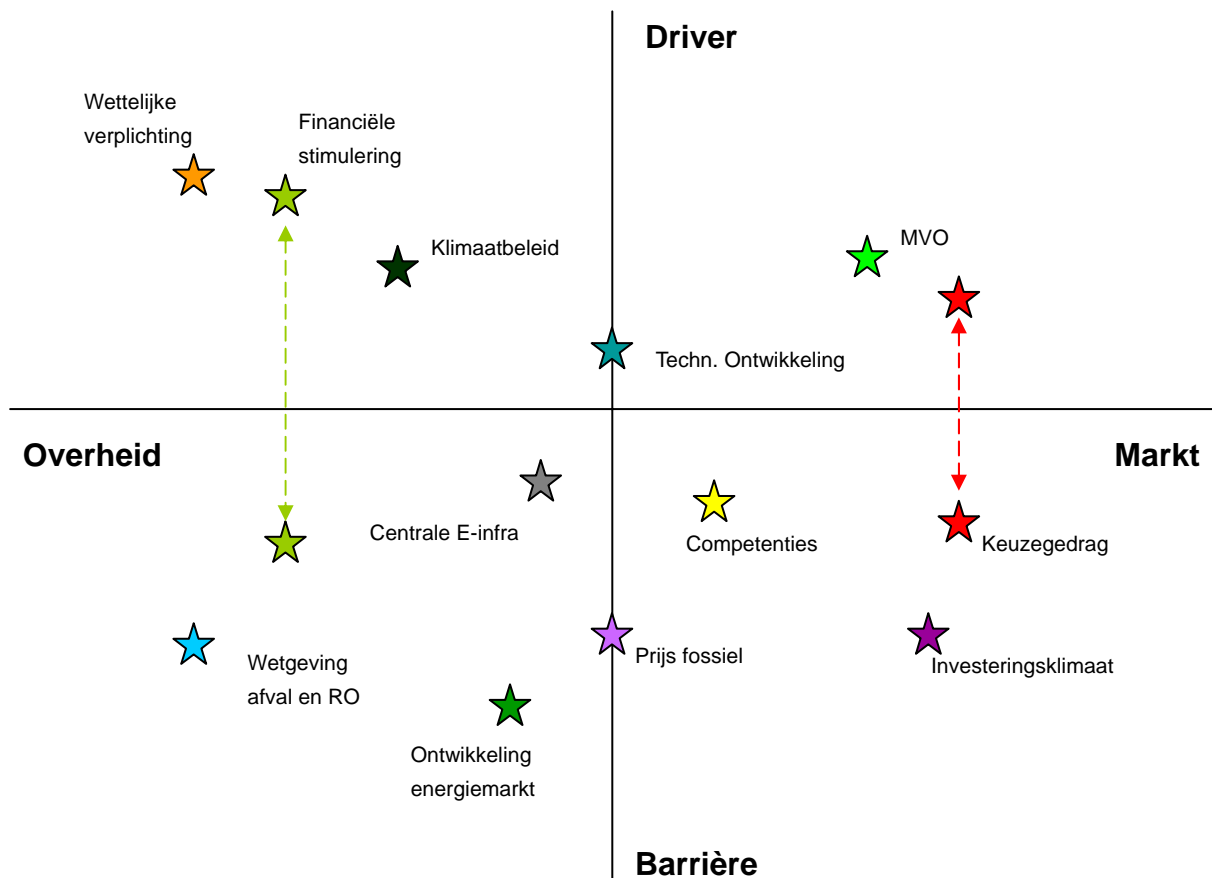
**Tabel 2.1 Belangrijkste drijvende en belemmerende factoren**

Drivers	Barrières
<p><b>Maatschappelijk verantwoord ondernemen</b> krijgt invulling bij meer en meer bedrijven binnen de agrosector. Naast de corebusiness krijgen ook maatschappelijke thema's (zoals energie en klimaat) aandacht. Met name grotere bedrijven, zoals Friesland Campina, geven daarmee ook impulsen aan toeleveranciers in de keten.</p>	<p><b>Prijs van fossiele brandstoffen</b> zal in de komende decennia stijgen, maar is de komende jaren nog substantieel lager dan de kostprijs van duurzame energie uit zon, wind, biomassa en aardwarmte. Businesscases voor duurzame energie zijn om die reden niet rond te krijgen.</p>
<p><b>Internationaal klimaatbeleid</b>, met name binnen de Europese Unie. Europese doelstellingen ten aanzien van energie-efficiëntie, duurzame energie en de reductie van de uitstoot van broeikasgassen (m.n. CO<sub>2</sub>) worden steeds meer richtinggevend voor Nederlands beleid.</p>	<p><b>Ontwikkeling van de energiemarkt</b> wordt in Nederland, net als in de rest van Europa, bepaald door de privatisering van de productie, het transport en eventueel ook de infrastructuur. Commerciële belangen worden daarmee belangrijker bij beslissingen over investeringen in duurzame energie.</p>
<p><b>Wettelijke verplichting</b> van de levering van duurzame energie is op dit moment onderwerp van politieke discussie. Dit zou energiebedrijven verplichten om een deel van de geleverde energie uit duurzame bronnen te halen. Voor de impact is bepalend hoe deze verplichting wordt ingevuld en welke energiebronnen duurzaam worden geacht.</p>	<p><b>Belemmerende wetgeving</b>, met name op het gebied van ruimtelijke ordening en afvalwetgeving, beperkt de mogelijkheden tot energiewinning uit wind en de mogelijkheden tot verwaarding van biotische reststromen.</p>
<p><b>Financieel stimuleringsbeleid</b> van de Nederlandse overheid heeft de afgelopen jaren een aantoonbare <i>boost</i> gegeven aan de marktintroductie van energiewinning uit wind, zon en biomassa in de agrosector. Daarbij gaat het om fiscale maatregelen (EIA, VaMIL) en om regelingen zoals de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE) en de regeling Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP), die de exploitatie van duurzame energie subsidiëren. Deze regelingen stonden en staan politiek onder druk.</p>	<p><b>Financieel stimuleringsbeleid</b> van de Nederlandse overheid belemmert de marktintroductie van duurzame energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De Nederlandse energiebelasting is per eenheid energie hoger voor kleinverbruikers dan voor grootverbruikers. Het financieel stimuleringsbeleid voor duurzame energie is geen consistente basis voor investeringen voor LT.</li> <li>- Beleid is nog onvoldoende internationaal, in ieder geval op EU-niveau, afgestemd en geïntegreerd.</li> </ul>
<p><b>Keuzegedrag</b> van burgers wordt meer en meer geleid door bewustzijn van milieu- en klimaatvraagstukken. Met name van bedrijven wordt verwacht dat ze MVO in praktijk brengen.</p>	<p><b>Keuzegedrag</b> van consumenten wordt bij veel uitgaven nog bepaald door kortetermijnoverwegingen: prijs en kwaliteit.</p>
<p><b>Technologieontwikkeling</b> van duurzame energietechnologieën vertoont een leercurve die de kostprijs van energie uit zon, wind en biomassa geleidelijk doet dalen. Bij biomassa is de ontwikkeling van de biomassaprijs</p>	<p><b>Competenties</b> van agro-ondernemers en lokale overheden zijn op het gebied van duurzame energieproductie nog beperkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Duurzame Energie is geen corebusiness voor de agrosector.</li> </ul>

<p>cruciaal om op termijn te kunnen blijven concurreren met wind en aardwarmte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestaande initiatieven fungeren niet altijd als gunstig voorbeeld (mestvergisters op boerderijen die het niet meer doen).</li> <li>- Lobbywerk van belangenorganisatie is niet gericht op de LT.</li> <li>- Lagere overheden missen de competenties om de potentie van Duurzame Energie-projecten op hun waarde te schatten.</li> </ul>
	<p><b>Centrale energie-infrastructuur</b> is nog steeds het dominante model voor de Nederlandse energiesector. Lokaal komen initiatieven voor decentrale energievoorziening op (lokale E-bedrijven, smart grids), maar inpasbaarheid in het nationale net voor aardgas en elektriciteit vormt een beslissend criterium voor kans op opschaling.</p>
	<p><b>Moeizaam investeringsklimaat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terugverdiertijden van investeringen voor Duurzame Energie zijn (te) groot.</li> <li>- Overheid heeft geen stabiel beleid.</li> <li>- De businesscase voor duurzame energie is nog niet renderend en op belangrijke punten onzeker.</li> <li>- Banken stemmen voor stand-alone financieringen van duurzame energie af op de looptijd van de subsidie.</li> </ul>

De navolgende figuur brengt de genoemde drivers en barrières in beeld. Op de y-as staat aangegeven of een factor een stimulerende of een belemmerende werking heeft op de marktintroductie van duurzame energie in de agrosector. Op de x-as staat aangegeven of het gaat om een stimulerende of remmende invloed vanuit de markt of vanuit overheidsbeleid, of vanuit beide.

De figuur laat zien dat er tot 2020 tegenover een aantal drivers een stevig aantal belemmeringen staat.



### 2.3 Samenvattend

Het is te verwachten dat op de lange termijn duurzame energie de dominante rol van fossiele energiedragers overneemt, maar de komende decennia gaat onze samenleving door een onzekere transitieperiode. Die energietransitie confronteert agro-ondernemers met lastige keuzen, omdat de stijgende energiekosten hun rentabiliteit onder druk zullen zetten. Maar de transitie biedt ook kansen voor ondernemers die de levering van duurzame energie als een additionele bron van inkomsten ontwikkelen.

In het voorgaande hoofdstuk werd geconcludeerd dat in de periode tot 2020 het potentieel aan door de agrosector geleverde duurzame energie kan oplopen tot 10% of hoger, afgemeten aan het energiegebruik in 2009. De drivers en belemmeringen die hierin een rol spelen, staan in de bovenstaande figuur. De essentie: het investeringsklimaat voor duurzame energie is nog niet gunstig. De privatisering van de energiemarkt, de relatief lage prijs van olie en gas en het ambivalente en moeilijk voorspelbare overheidsbeleid voor stimulering van duurzame energie maken dat er sprake is van een ongelijke concurrentie tussen fossiel en duurzaam. Bovendien is de consument nog niet bereid meer te betalen voor duurzame energie. In deze situatie kan de Nederlandse agrosector niet op eigen houtje zorgen voor een snelle en

substantiële introductie van energie uit zon, wind, aardwarmte en biomassa en warmte. Ook de inzet van anderen is daarvoor nodig.

### 3. Wat is er nodig?

In Hoofdstuk 2 is geconcludeerd dat de Nederlandse agrosector al in 2020 een substantiële leverancier van duurzame energie kan zijn. Met energieproductie uit zon, wind, aardwarmte en biomassa kan de Nederlandse agrosector in 2020 in potentie minimaal 10% van het landelijk energiegebruik opleveren, afgemeten aan het energiegebruik in 2009. Na 2020 kan het potentieel nog fors verder oplopen. Dit is een belangrijke kans voor de Nederlandse samenleving, die om diverse redenen een transitie naar een duurzame energievoorziening moet doorlopen. Het is ook een belangrijke kans voor de agrosector, die met de levering van duurzame energie aan zichzelf en aan derden kan besparen op de eigen energiekosten en die een additionele bron van inkomsten kan genereren. Door deze extra financieel-economische kansen te benutten, kan de agrosector zijn concurrentiepositie versterken. Ten tweede is er zeker op de lange termijn een algemeen maatschappelijk belang: het terugdringen van de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen. Die vermindering zal leiden tot het terugdringen van de milieueffecten van de winning, het transport en gebruik ervan en zal op de lange termijn de leveringszekerheid in de energievoorziening vergroten doordat de afhankelijkheid van buitenlandse staten en producenten zal worden verkleind.

De ontwikkeling van de agrosector tot een substantiële leverancier van duurzame energie zal zich zeker niet vanzelf voltrekken. Hoofdstuk 2 laat zien dat de huidige marktomstandigheden niet bevorderend zijn voor een snelle en substantiële introductie van energieproductie uit zon, wind, aardwarmte en biomassa. De afgelopen jaren heeft financiële stimulering door de overheid, met name in de vorm van exploitatiesubsidies zoals de SDE-regeling, een aantoonbaar positief effect gehad op de groei van energie uit zon, wind en biomassa. Ook een garantieregeling voor aardwarmte blijkt effectief. Of deze financiële stimulering gecontinueerd wordt, dan wel dat een wettelijke verplichting tot levering van duurzame energie wordt ingevoerd, staat echter niet vast.

Dit laatste hoofdstuk geeft een beknopt beeld van lopende initiatieven die bijdragen aan de ontwikkeling van de agrosector als substantiële leverancier van duurzame energie en schetst welke inzet er nodig is om te voorkomen dat deze ontwikkeling op het huidige niveau stagneert. Het is aan InnovatieNetwerk om een bijdrage te leveren aan een of meerdere van de voorgestelde acties.

### **Wat is er al gaande?**

Er is een groot aantal initiatieven die bijdragen aan de ontwikkeling van duurzame energie in de agrosector. Een volledig en actueel overzicht is niet te geven. In grote lijnen gaat het om drie typen initiatieven.

Meest in het oog springt de lokale dynamiek van agrarisch ondernemers, lokale en kleinschalige energiebedrijven van groepen bewoners en gemeenten. Zij richten zich op de realisatie van projecten voor energiewinning uit zon, wind, biomassa en aardwarmte. Maatschappelijke organisaties als Stichting Natuur & Milieu en de Stichting Urgenda proberen dit soort initiatieven met raad en daad te ondersteunen. Wekelijks starten nieuwe initiatieven en stoppen anderen, maar het gaat om vele honderden initiatieven.

Naast deze lokale energieprojecten zijn er diverse initiatieven die zich richten op krachtenbundeling en belangenbehartiging voor (agro)ondernemers met initiatieven op het gebied van duurzame energie. Eerder is al de Windunie genoemd, andere organisaties zijn de Biogasbranche, het Platform Geothermie en BION-Gelderland. Meestal richten deze organisaties zich op een bepaalde vorm van duurzame energie.

Meer experimentele ontwikkelingen vinden vooral plaats in het kader van publiek-private innovatieprogramma's zoals het programma 'Kas als Energiebron', het project 'Energie neutrale Zuivel' van NZO/Courage en het toepassingscentrum voor duurzame energie en groene grondstoffen Acres in de Flevopolder. Daarnaast zijn er diverse energieprogramma's onder beheer van Agentschap NL. Dit zijn overwegend technische projecten waarin nieuwe energie- of teelttechnieken voor het eerst in de praktijk worden toegepast. In toenemende mate ontstaat in dit type programma's ook ruimte voor de organisatorische en sociale dimensie van innovaties.

### **3.1 Bevorderen van een geschikte context**

Te midden van alle trends die de marktintroductie van duurzame energie beïnvloeden, zijn er twee factoren in de maatschappelijke context van dusdanig belang dat we ze hier in het bijzonder willen uitlichten: de prijs van fossiele energie en de opkomst van decentrale energieproductie.

#### **Verkleinen van het prijsverschil tussen duurzame en fossiele energie**

Hoewel duurzame energie momenteel nog duurder is dan fossiele energie, is de verwachting dat de prijzen in de toekomst dicht bij elkaar zullen komen te liggen. Het tempo waarin dit gebeurt, is moeilijk te voorspellen. Nog steeds komen nieuwe

voorraden olie en gas voor exploitatie beschikbaar (denk aan schaliegas en olie in arctische gebieden) die met inzet van nieuwe technologieën rendabel gewonnen kunnen worden. Het Europese systeem voor emissiehandel zorgt voor een beprijzing van CO<sub>2</sub>-uitstoot en draagt daarmee op termijn bij aan het rendabeler worden van duurzame energieopties. Om de introductie van duurzame energie de komende 5 tot tien jaren te versnellen, is echter meer nodig.

De Rijksoverheid beschikt over diverse, effectieve middelen om de introductie van duurzame energie te versnellen. Eerder in dit rapport zijn al genoemd een wettelijke leveringsverplichting, fiscale stimuleringsmaatregelen en exploitatiesubsidies zoals de Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE). Daarnaast is ook verbetering van de vergunningverlening voor ruimtelijke ordening en afval nodig. Zolang de consument niet bereid is om meer te betalen voor duurzame energie, zijn dergelijke maatregelen van de Rijksoverheid relevant om de onrendabele top te verlagen, de terugverdientijd van investeringen in installaties voor ondernemers te verkorten en het investeringsklimaat te verbeteren.

### **Versnellen van de ontwikkeling van decentrale energieproductie**

De centrale energie-infrastructuur voor elektriciteit en gas zoals we die in Nederland kennen, zal de komende jaren een ingrijpende verandering ondergaan. Zo zijn er talloze initiatieven in opkomst die een lokale vraag naar energie verbinden met lokale productie van duurzame energie. Bedrijven, huishoudens en gemeenten nemen steeds vaker het initiatief om zelf elektriciteit, gas of warmte te produceren met behulp van zonnecellen, (kleine) windmolens, warmtekrachtinstallaties, HRe-ketels of mestvergisters, enzovoorts. Deze lokale productie is nu nog grotendeels voor eigen gebruik, maar kan ook geleverd worden aan burens of verkocht aan een energieleverancier. Het is nog niet eenvoudig om hiervan een winstgevend businesscase te maken; dit vereist goede institutionele en financiële randvoorwaarden.

#### **Randvoorwaarden**

Over de institutionele vormgeving is tijdens de interviews regelmatig gesteld dat duurzame energie in coöperatief verband ontwikkeld zou moeten worden. Dat kan zijn een lokale coöperatie tussen boeren die installaties in eigendom en verbruik delen, al of niet met participatie van lokale overheden, burgers of een energiebedrijf. De ontwikkeling van windenergie toont hiervan vele voorbeelden (zie o.m. [www.windunie.nl](http://www.windunie.nl)). Het kan ook gaan om coöperatieve ketensamenwerking, op initiatief van een (middel)groot bedrijf uit de verwerkende industrie. Genoemd zijn o.a. de initiatieven die Friesland Campina neemt met ondernemers in de toeleverende keten.

Wat betreft de financiële randvoorwaarden is duidelijk dat een levensvatbare businesscase enige vorm van steun zal behoeven. Dan kan het gaan om de eerder

genoemde exploitatiesubsidie of de bestaande garantieregeling voor aardwarmte. Ook is denkbaar dat publieke en/of private financiers voor de agrosector een revolving fund opzetten naar analogie met het fonds 'Meer met Minder' voor energiebesparende maatregelen in bestaande woningen. Verder zijn nieuwe vormen van risicodragende participatie te ontwikkelen, waarbij groepen private (bijv. afnemende burgers) en publieke (bijv. lokale overheden) partijen financieel in het project participeren, en kan de startfase worden versoepeld met meerjarenafspraken of afnamegaranties door (middel)grote launching customers.

Provinciale en gemeentelijke overheden kunnen de ontwikkeling van lokale energienetwerken verder bevorderen door op lokale schaal burgers en bedrijven te informeren en met elkaar in verbinding te brengen. Individuele investeringen zijn namelijk substantieel te verlagen door collectief in te kopen of door installaties in eigendom en verbruik te delen, bijvoorbeeld in de vorm van een (energie)coöperatie. Ook andere partijen, zoals de Stichting Urgenda, zetten zich in om verschillende lokale initiatieven met elkaar te verbinden.

De Rijksoverheid ondersteunt de ontwikkeling van intelligente netten onder meer met de recent gelanceerde regeling voor de Proeftuinen Intelligente Netten, waarin experimenteren en leren voorop staan.

### **3.2 Bewustwording en conceptuele vernieuwing**

Het wenkend perspectief van een energieleverende agrosector is nog maar in kleine kring doorgedrongen. Die kleine kring is geïnteresseerd in baanbrekende concepten zoals 'Fotonenboer' en 'Zonneterp', maar voor de sector als geheel staan deze concepten (nog) te ver van de dagelijkse praktijk. Ook voor de overheid is de agrosector geen bijzondere sector als het gaat om energie en klimaat. In het Convenant Schone en Zuinige Agrosector (2010) zijn weliswaar ambitieuze energiedoelstellingen vastgelegd, maar een visie op de agrosector als majeure speler in de Nederlandse energiehuishouding ontbreekt. Ook de innovatieplannen van de topsector Agro en Food en van de topsector Energie besteden geen aandacht aan de kansen die een energieleverende agrosector biedt voor de sector en de samenleving als geheel. Het lijkt een grote blinde vlek in ons collectief bewustzijn. Acties gericht op bewustwording en conceptuele vernieuwing zijn nodig om in de samenleving de krachten te mobiliseren die de agrosector laten uitgroeien tot een substantiële leverancier van duurzame energie.

#### **Een integrale toekomstvisie ontwikkelen**



Een integrale toekomstvisie op een duurzame Nederlandse agrosector, waarvan energie een belangrijk onderdeel uitmaakt, ontbreekt op dit moment. Voor duurzame energie zijn vele toekomstvisies en -verkenningen verschenen, waarin de potenties van de agrosector worden geroemd. Tot dusver ontbreekt echter een integrale visie op het toekomstig boerenbedrijf als dé leverancier van energie en grondstoffen voor onze samenleving. Energieproductie is immers niet los te zien van andere processen en grondstofstromen op het boerenbedrijf. Energielevering door boeren moet ook economisch inpasbaar zijn, wil het kunnen uitgroeien tot een substantiële bron van inkomsten.

Een integrale toekomstvisie op een energieleverende agrosector zou een bredere kring bewust maken van het wenkend toekomstperspectief voor de sector. Uitgangspunt van de toekomstvisie zou moeten zijn dat de opbrengst van landbouwgrond substantieel te verhogen is door vernieuwing van het productaanbod en door verhoging van de efficiency van de verwerking van allerlei grondstoffen in een boerenbedrijf. Concepten waaraan InnovatieNetwerk de afgelopen jaren heeft gewerkt (zoals Nieuwe NUTS, Zonneterp en Fotonenboer) vormen waardevolle ingrediënten voor zo'n visie. Concrete uitwerking van deze toekomstvisie – door of samen met innovatieve ondernemers – zou zicht kunnen bieden op een aantal aantrekkelijke businessconcepten voor duurzame energie uit de agrosector. Denk aan: *Boerenlandwind*, *Boerenzonnestroom*, *Boerenbiogas* en *Warmte van het land*.

### **Innovatief ondernemen met hernieuwbare energie**

Een groeiend aantal ondernemers in de agrosector heeft de afgelopen jaren ervaring opgedaan met energieproductie uit zon, wind, biomassa of aardwarmte. Maar het merendeel van de sector heeft nog weinig zicht op de kansen van duurzame energie en mist de competenties die nodig zijn om initiatieven op het gebied van duurzame energieproductie tot succes te brengen. Een goede analyse van de kennis en praktijkervaring van deze agro-ondernemers ontbreekt. Duurzame Energie is echter geen corebusiness voor de agrosector en bestaande initiatieven fungeren niet altijd als gunstig voorbeeld. Naast de onbekendheid met de technologie zien ondernemers zich ook gesteld voor nieuwe vragen op het gebied van bedrijfsvoering, vergunningen, organisatie en financiering. Deskundigheid én doorzettingsvermogen zijn nodig om energiewinning uit zon, wind, biomassa of aardwarmte in de agrarische praktijk te realiseren. Naast kennis van technologieën vereist dat een modern ondernemerschap en een behoorlijke dosis creativiteit om te komen tot een winstgevende businesscase.

Kennisinstellingen, koepelorganisaties of productschappen in de sector zouden het initiatief kunnen nemen om de praktijkervaring van agro-ondernemers te bundelen. Door *best practices* zichtbaar en overdraagbaar te maken, zouden zij het bewustzijn van de businesskansen vergroten én tevens de kans op succes van afzonderlijke

initiatieven verhogen. Door de *best practices* te ontsluiten en verbindingen te leggen tussen baanbrekende initiatieven kan men de benodigde competenties bevorderen en de introductie van duurzame energie in de agrosector versnellen. Wellicht zou dit vorm kunnen krijgen in een nieuwe (netwerk)organisatie die individuele ondernemers op het gebied van duurzame energie informeert en waar mogelijk ontzorgt.

### **3.3 Grensverleggende vernieuwing vanuit niches**

Met de focus op de komende tien jaar ligt de nadruk in deze notitie op kansen voor marktintroductie van bestaande energietechnologieën in de agrosector. We hebben laten zien dat die introductie zeker niet vanzelf gaat: toekomstverkenningen komen tot een potentieel van 10% in 2020 bij het uitblijven van trendbreuken. Mét trendbreuken kunnen substantieel hogere potenties binnen bereik komen. Diverse spelers, waaronder InnovatieNetwerk, hebben daarom grensverleggende concepten ontwikkeld op het gebied van duurzame energie. Ook de komende jaren heeft de ontwikkeling van innovatieve concepten toegevoegde waarde. In het gesprek met onze informanten werden daarvoor ook een aantal suggesties gedaan, bijvoorbeeld voor onderzoek naar de introductie van gelijkstroom (in plaats van wisselstroom) in lokale energienetwerken. Of voor onderzoek naar optimalisering van de behandeling van digestaat dat vrijkomt bij mestvergisting. Bij deze ontwikkeling van nieuwe, innovatieve concepten voor de agrosector willen wij twee belangrijke overwegingen meegeven.

Ten eerste staat energielevering in de agrosector niet los van andere aspecten van het boerenbedrijf. Dit geldt in het bijzonder voor energiewinning uit biomassa. Energie is een relatief laagwaardige toepassing van dit hoogwaardige, complexe materiaal. Ontwikkelingen in onderzoek, bedrijfsleven en beleid doen verwachten dat biomassa na 2020 niet meer hoofdzakelijk wordt aangewend voor energieopwekking. Meer hoogwaardige toepassingen van biomassa in farma en chemie komen dan technisch en commercieel binnen bereik. Grensverleggende innovaties op energiegebied zullen moeten passen in de bredere context van het boerenbedrijf dat streeft naar een optimaal beheer van de ruimte en een hoogwaardige benutting van biomassa. Het is verstandig om waar mogelijk aansluiting te zoeken bij initiatieven die binnen diverse programma's op het gebied van de Biobased Economy in uitvoering of in ontwikkeling zijn.

Ten tweede is er de afgelopen jaren in publiek-private innovatieprogramma's heel veel geïnvesteerd in kleinschalige praktijkinitiatieven op het gebied van duurzame energie. Ook de komende jaren is te verwachten dat bedrijven en kennisinstellingen hiermee verdergaan. Kleinschalige praktijkinitiatieven zijn een effectieve manier om als

samenleving te leren over de kansen en de mogelijke neveneffecten van innovatieve opties. Ze zijn op zichzelf echter niet afdoende om een maatschappelijke omslag te realiseren. De belangrijkste uitdaging voor de komende jaren is deze opties tot toepassing te brengen en vanuit de initiële niche door te ontwikkelen en te verspreiden. Daarvoor moet een technologische leercurve worden doorlopen, zodat de kosten omlaag en de betrouwbaarheid en efficiëntie omhoog gaan. Minstens even belangrijk zijn innovaties op organisatorisch (bedrijfs)niveau en (energie)systeemniveau:

- Op bedrijfsniveau om met energieproductie meerwaarde aan het boerenbedrijf en de agroproductieketen toe te voegen.
- Op (energie)systeemniveau om duurzame energie uit de agrosector optimaal te positioneren in de energievoorziening.

Met name deze laatstgenoemde systeeminnovatie vereist een trendbreuk in ons energiesysteem. Op dit moment is ons energiesysteem geoptimaliseerd voor centraal aangestuurde distributie van hoog energetische stromen elektriciteit, gas en olie. Om in een dergelijk energiesysteem decentrale energielevering, lokale warmtenetten en laagvoltaïsche (bijvoorbeeld gelijkspanning van 24 Volt) elektriciteit te kunnen inpassen, moeten vele belemmeringen worden overwonnen. Niet alleen technologische barrières moeten worden genomen, het is óók nodig dat de dominante instituties, structuren en spelregels meebewegen. In algemene zin zijn deze belemmeringen inmiddels wel bekend, maar om ze te overwinnen zijn systeeminnovatieve icoonprojecten nodig die laten zien hoe het wenkend perspectief van een energieleverende agrosector binnen bereik kan komen.

# Bijlage 1: Geraadpleegde bronnen

## Informanten

De volgende personen hebben in een vraaggesprek of tijdens een workshop input geleverd:

* Ir. Geert Bergsma	CE Delft, Delft
* Prof.dr. Cornelis Blok	Ecofys en Universiteit Utrecht
* Ing. Hans van den Boom	Rabobank Nederland, Utrecht
* Dr. Douwe-Frits Broens	LEI Wageningen UR, Den Haag
* Prof.dr. Marko Hekkert	Universiteit Utrecht, Utrecht
* Ir. Huub Keulen	Rabo Groen Bank B.V., Utrecht
* Ton van Korven	ZLTO, specialist energie
* Peter Oei	Dir. SIGN en stafmedewerker InnovatieNetwerk
* Martijn Plantinga	Beleidscoördinator Klimaatslimme & energiezuinige landbouw (mitigatie en adaptatie)
* Jan Kees Vogelaar	Zelfstandig agrarisch ondernemer en o.a. bestuurslid InnovatieNetwerk
* Jeroen de Veth	Zelfstandig adviseur van bureau Trinerגיע
* Carel de Vries	Projectleider Courage/InnovatieNetwerk
* Felix van Gemen	Teamwork Technology

## Documenten

- Boer, P.D.M. de, Scheurs, M. en K.J. Braber (2008). *Fotonenboer. Elektriciteit tanken bij de boer in 2025*. Essay in opdracht van de Stichting Innovatie Glastuinbouw, InnovatieNetwerk en Courage. Rapportnummer 08.2.173. Utrecht, februari 2008.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2010). *Hernieuwbare energie in Nederland 2009*. Den Haag/Heerlen, 2010.
- Bergsma, G. en H. Croezen (2011). *Kansen voor groen gas. Concurrentie van groen gas met andere biomassa opties*. CE Delft, april 2011.
- Convenant Schone en Zuinige Agrosector (2010). Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Elbertsen, W., B. Janssens, J. Koppejan (2011). *De beschikbaarheid van biomassa voor energie in de agro-industrie*. Wageningen UR Food & Biobased Research, januari 2011.
- Hellinga, C. (2010). *De energievoorziening van Nederland Vandaag (en morgen?)*. Uitgave ter gelegenheid van het jaarcongres van KIVI NIRIA 'Duurzaam omgaan met energie'. KIVI NIRIA, /TU Delft. Arnhem, oktober 2010.
- Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (2011a). *Actieplan Aardwarmte*. Den Haag, april 2011.

- Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (2011b). *Energierapport 2011*. Den Haag, 10 juni 2011.
- Montfoort, J.A. en J.P.M. Ros (2008). *Zonne-energie in woningen. Evaluatie van transities op basis van systeem-opties*. Milieu- en NatuurPlanbureau. Bilthoven.
- Rijksoverheid (2010). *Nationaal Actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen*. Richtlijn 2009/28/EG. Aangeboden aan de Eerste Kamer bij brief van Minister Economische Zaken, 21 juni 2010.
- Segers, R. (2010). *Windenergie bij de landbouw*. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag, mei 2010.
- Terbijhe, A., M. van der Voort, P. van Reeuwijk, R. Veltman, M. Londo, H. Mozaffarian, S. Luxembourg (2010). *Verkenning duurzame energieproductie landbouwbedrijven*. ACRRES Wageningen UR, ECN Petten.
- Transitieplatform Duurzame Elektriciteitsvoorziening (2006). *Status Windenergie op land in Nederland*. Utrecht, 27 november 2006.
- Velden, N.J.A. van der, P.X. Smit (2010). *Energiemonitor van de glastuinbouw 2009*. LEI Wageningen UR, rapport 2010-091.

# Summary

---

The agricultural sector as a significant energy provider?

Weterings, R. (TNO) and G. Fonk (InnovationNetwork)

InnovationNetwork Report No. 11.2.2.284, Utrecht, The Netherlands, November 2011

---

As the manager of some 55% of the land area of the Netherlands, the agricultural sector plays a key role in the production of energy from solar, wind, biomass and (geo)thermal sources. The sector can therefore make a significant contribution to climate management. Moreover, the production of sustainable energy creates new economic opportunities for the sector, enabling it to reduce its own energy bills and to become a net supplier.

The preparations for InnovationNetwork work programme 2011-2015 included a 'quick scan' designed to provide a better impression of the Dutch agricultural sector's potential as an energy supplier. More recently, a number of scenario studies have been conducted and interviews have been held with key figures in both the agricultural and sustainable energy sectors.

The scenario studies suggest that by 2020 the agricultural sector will be able to provide approximately ten per cent of the annual energy requirement using sustainable generation techniques and renewables. This is three times the sustainable energy output achieved by the sector in 2009. The theoretical potential is very much higher. The available scenarios assume the continuation of the current, relatively unfavourable market conditions for sustainable energy. They do not take into account any radical shifts in the market or in policy which might accelerate the development of innovative energy concepts.

There are many actors involved in the field of sustainable energy, some within the agricultural sector itself. Even so, there has been little consideration of the opportunities which the sector can enjoy as a significant producer of sustainable energy. The quick scan has led to a number of suggestions for follow-up action which will enable these opportunities to be better exploited. The following recommendations are made:

- Formulate an integrated vision of the agricultural company as a producer of both energy and resources. This will serve to 'beckon' the sector towards the desired future situation.

- Continue to develop innovative concepts and report the practical experiences of those already involved in sustainable energy production. This will create greater general awareness of the business opportunities.
- Groundbreaking 'icon projects' are needed to overcome the many obstacles to sustainable energy and to bring the prospect of an agricultural sector which makes a significant contribution to energy production within reach.