

BioSolar Cells

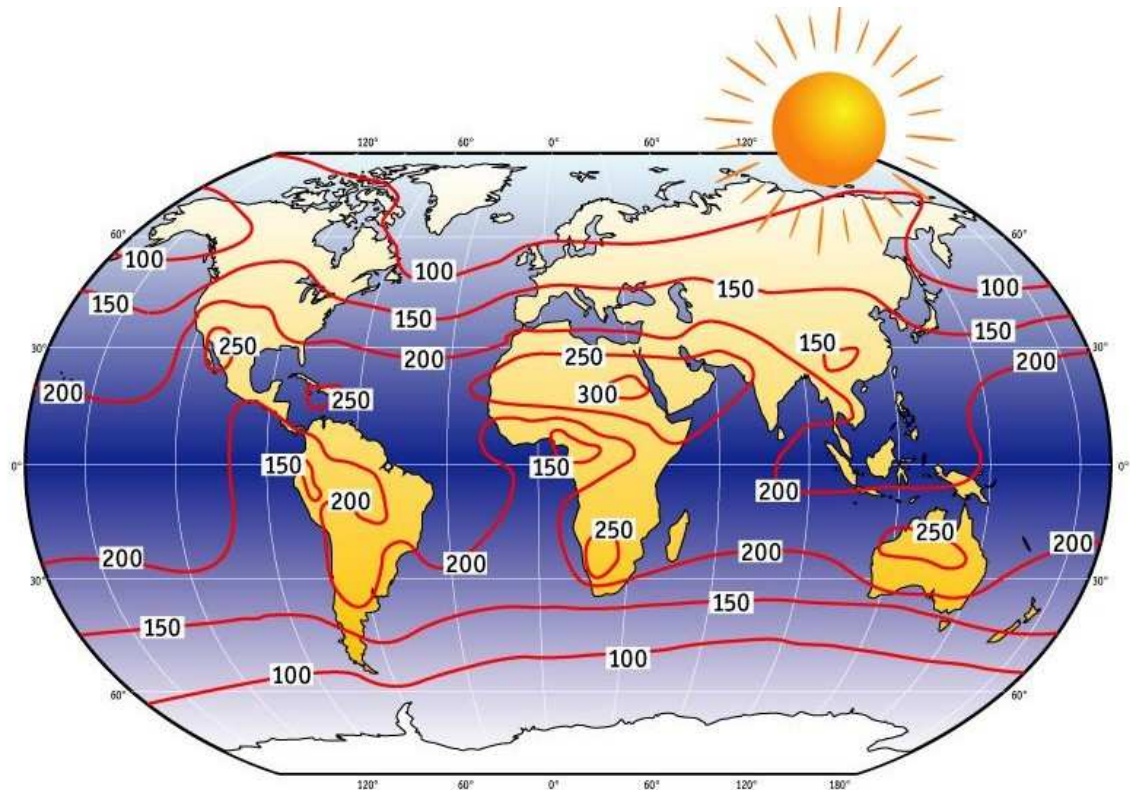
Energie en grondstoffen
voor de biobased economy

Huub de Groot



Schaalbaarheid voor sociale stabiliteit

- Zonlicht: € 200/m²jr in Nederland
- Middenklasse produceert energie
- Laat middenklasse participeren in een transactie-economie
- “Farming” business model, geen “economy of scale”





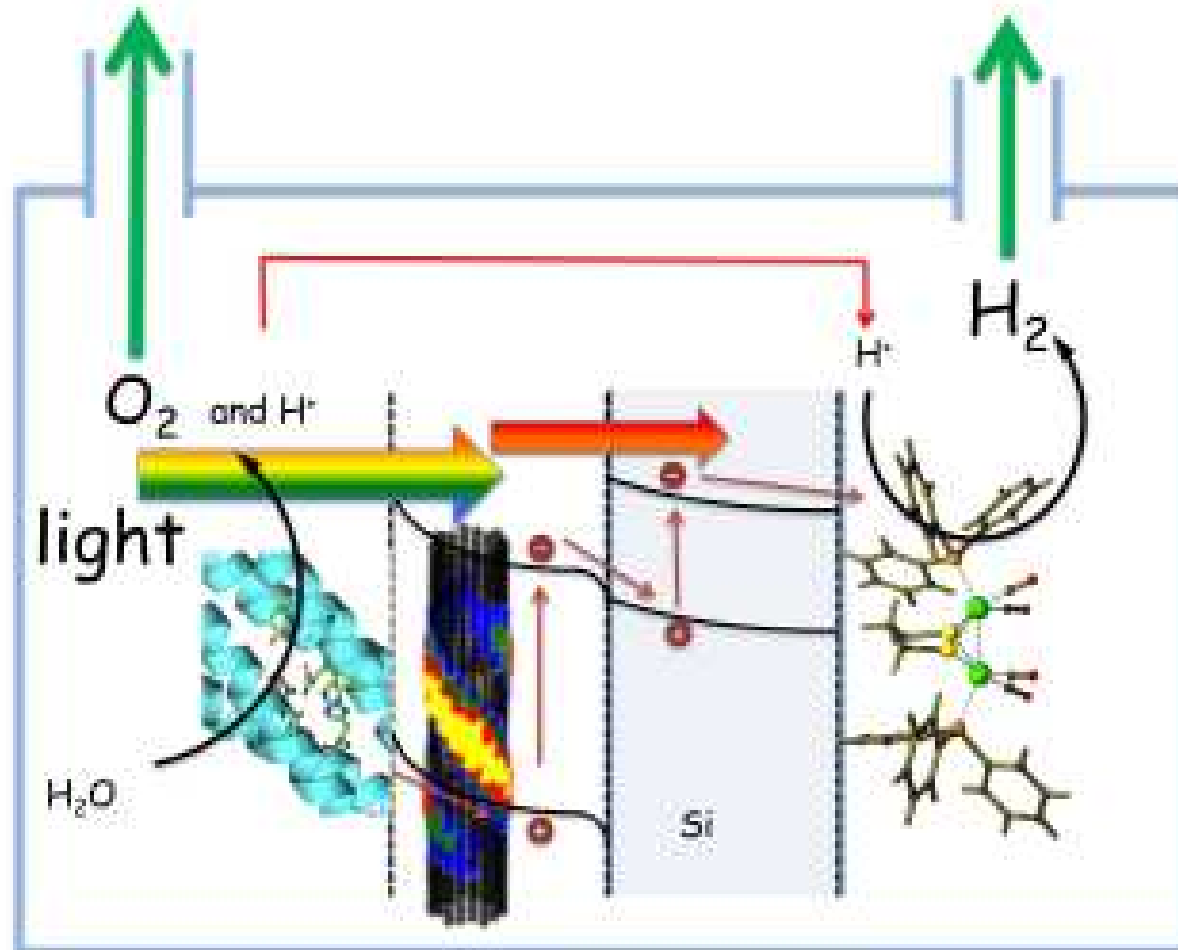
Werken aan de toekomst van Nederland: In 2050 – 50 GW vermogen nodig

Efficiëntie van de zonne-energie	Oppervlak per capita	Totaal benodigde oppervlak	
100 %	30 m ²	1 % (Wegen, IJsselmeer)	Artificial Leaf
10 %	300 m ²	10 % (Bebouwd, Landbouwgrond)	Algen
1 %	3000 m ²	100 % (Hele land)	Planten
0.1 %	30000 m ²	1000 % (Significant deel Europa)	

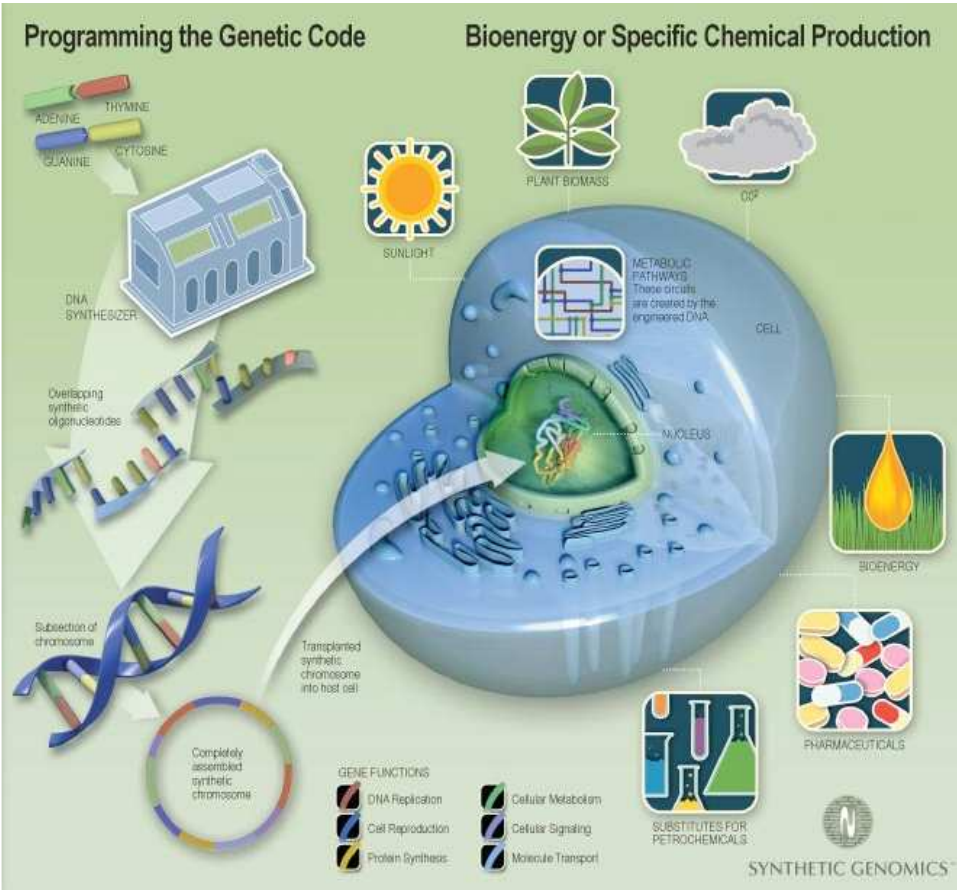
BioSolar Cells programma geeft bedrijven ruimte voor interpretatie van de BBE

- (Semi-)Artificieel
 - Hoge efficiëntie energie en grondstof met tandemcellen
- Cel niveau
 - Directe conversie naar butanol, ethanol, cellulose, olie, en building blocks met synthetische biologie
- Planten (groeikracht)
 - Herprogrammering over het hele genoom voor verbetering van voedsel, brandstof, voer en grondstoffen

(Semi-)Artificial: Hoge efficiëntie met tandemcellen



Cel niveau: Synthetische biologie voor energie en building blocks

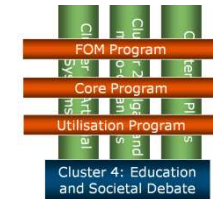


Product	Donor organism	Gene cassette(s)	Precursor metabolite
Lactate	<i>Lactococcus lactis</i>	<i>ldh</i>	Pyruvate
Ethylene	<i>Pseudomonas syringiae</i>	<i>epe</i>	2-ketoglutarate
Ethanol	<i>Sarcinia ventriculi</i> <i>Lactobacillus brevis</i>	<i>pdh</i> → <i>adh1</i>	Pyruvate
Acetone	<i>Clostridium acetobutylicum</i>	<i>thl</i> → <i>ctfAB</i> → <i>adc</i>	Acetyl-CoA
2-Butanol	<i>Lactococcus lactis</i> <i>Klebsiella pneumonia</i>	<i>als</i> → <i>aldB</i> → <i>butA</i> → <i>butB</i> <i>dhaB</i> → <i>dhaT</i>	Pyruvate
Propanol	<i>Clostridium acetobutylicum</i> <i>Klebsiella pneumonia</i>	<i>thl</i> → <i>ctfAB</i> → <i>adc</i> <i>aad</i>	Acetyl-CoA
1,3-Propanediol	<i>Synechocystis sp. PCC6803</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>gpd1</i> → <i>gpd1</i> <i>dha</i> → <i>ygd</i>	GAP

Biosolar cells en de biobased economy

- Fundering van de biobased economy
 - Duurzame brandstofvoorziening
 - Duurzame economie (voedsel, voer, grondstoffen)
- Duurzame sociale structuur
 - Schaalbaar economisch systeem
 - Lokaal toegevoegde waarde (afval is de voornaamste grondstof)
- Wij denken mee met het MKB!
 - Ruimte voor interpretatie vanuit de sterkte van de bedrijfspartner

The BioSolar Cells open innovatie public – private partnership



- WAGENINGEN UNIVERSITY AND RESEARCH CENTRE
- RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN
- TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT
- UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM
- UNIVERSITEIT LEIDEN
- UNIVERSITY OF TWENTE
- VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM
- TECHNISCHE UNIVESITEIT EINDHOVEN
- HAS DEN BOSCH

AlgaePARC

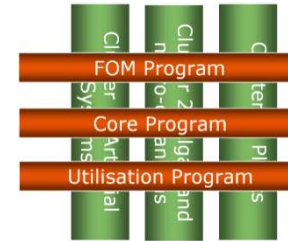
- Facility financed by
 - Ministry EL&I
 - Province Gelderland
 - Wageningen UR

Partners in the research program



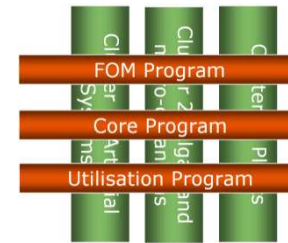
- BASF ANTWERPEN N.V
- BIOCLEAR B.V
- BIOMETHANOL CHEMIE NEDERLAND B.V.
- BRUKER NEDERLAND B.V.
- Drie Wilgen Development
- DSM
- Essent
- EXXONMOBIL RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY
- GEA WESTFALIA SEPARATOR NEDERLAND B.V.
- PROVIRON HOLDING NV
- ROQUETTE FRERES S.A.
- SAUDI BASIC INDUSTRIES CORPORATION
- SIMRIS ALG AB
- STICHTING WAAG SOCIETY
- STAATSOLIE MAATSCHAPPIJ SURINAME NV
- SYNTHETIC GENOMICS INCORPORATED
- UNILEVER RESEARCH AND DEVELOPMENT VLAARDINGEN B.V.
- HELIAE DEVELOPMENT
- LIONIX B.V
- NESTE OIL OYJ
- NIJHUIS WATER TECHNOLOGY B.V.
- PAQUES B.V.
- PDX
- PHILIPS ELECTRONICS NEDERLAND B.V.
- PLANT DYNAMICS B.V.
- PROCESS-GRONINGEN B.V.
- TOTAL

Total Project Portfolio



- Core Program: 23 projects
- Utilisation Program: 15 projects
- FOM Program: 10 projects
- Onderwijs: 12 projects
- Valorization: 1 project
- Management: 1 project
- Grand total: 62 projects

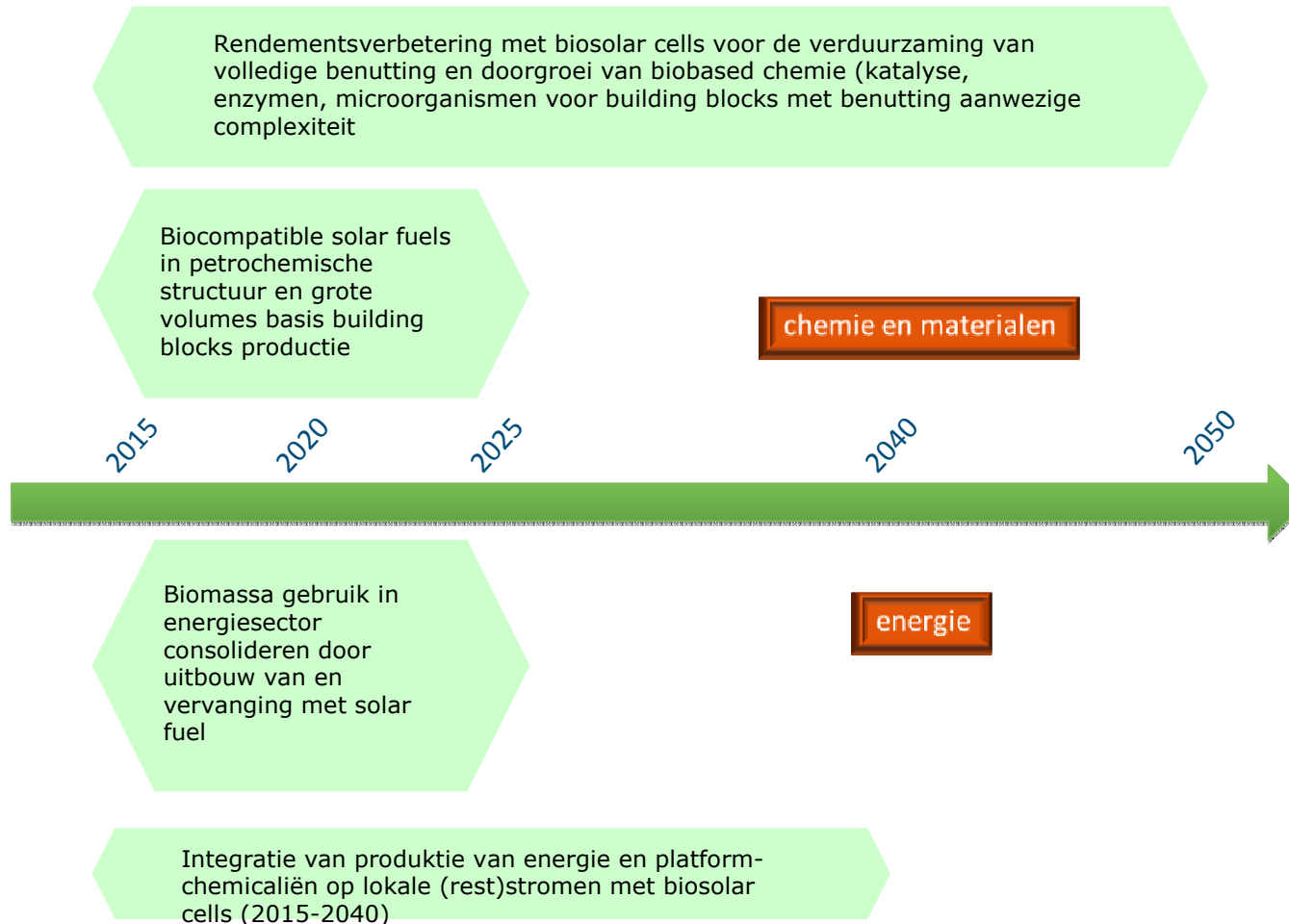
Total available budget: 42 M€

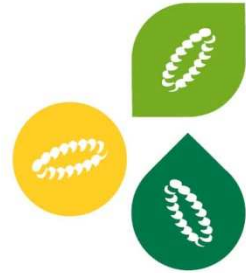


Anticipated Budget	FES	Companies	Knowledge Institutes	NWO	TOTAL
Core programme cluster 1	3.2		1.8		5.0
Core programme cluster 2	3.6		1.9		5.5
Core programme cluster 3	3.0		1.5		4.5
Utilisation programme	6.5	6.5			13.0
Open competition FOM	3.5			3.5	7.0
Education	1.5		1.5		3.0
Public Debate	0.7		0.3		1.0
Management	3.0				3.0
Total	25.0	6.5	7.0	3.5	42.0



Biosolar cells voor de biobased economy





BioSolar Cells

Wij denken mee met het
MKB

AlgaePARC

Algae Production And Research Center

Bridge the gap between fundamental
research and scalable applications in
industry

