

Inventory of bio-based courses at the Dutch BE-Basic Partner Universities

29-08-13

By

MSc. W.A. Veele

Prof. Dr. D.B. Janssen

Dr. J. Krooneman



**rijksuniversiteit
groningen**



Table of Contents

1	Introduction	1
1.1	BE-Basic	1
1.2	The Bio-based Economy	1
1.2.1	The cascade model	1
1.3	Reasons for transition	2
1.4	Demand for knowledge	2
1.5	Aim of the research.....	3
1.6	Structure of report	3
2	Methodology	4
2.1	Selection of universities, study programs and courses	4
2.1.1	BE-Basic Partner Universities	4
2.1.2	Degree programs.....	5
2.2	Boston Consultancy Group Matrix and Criteria.....	5
2.2.1	Level of the course	5
2.2.2	Bio-based degree.....	6
2.3	Aspects per course	7
3	Results.....	9
3.1	Explanation matrix	9
3.2	Inventory results	10
3.3	Courses	11
4	Concluding remarks	12
4.1	From fossil based to bio-based	12
4.2	Importance of low BB courses	12
4.3	Matching supply and demand	12
4.4	Social Sciences	13
4.5	Courses versus research.....	14
	Literature and websites	15
	Appendix A – Low BB courses	16
	Appendix B – High BB Courses	22
	Appendix C – Interviews with SMEs (in Dutch)	25
	Respons A.....	25
	Respons B.....	28
	Respons C.....	31
	Respons D	33
	Respons E	36

1 Introduction

1.1 BE-Basic

The BE-Basic Foundation is an international public-private partnership that develops industrial bio-based solutions to build a sustainable society¹. This research is conducted as part of the BE-Basic program, project 9.2: Education preparing for a Bio-based Society. This report is part of phase one in which an inventory is made of BBE education, including education for bachelors and masters at the Dutch BE-Basic partner universities. This will serve as the basis for phase two in which a rational education program will be developed with the BE-Basic partners.

1.2 The Bio-based Economy

De Bio-based Economy (BBE) is *“An economy in which companies – national and international – produce non-food applications from green resources or biomass. Non-Food applications such as transportation fuels, chemicals, materials and energy (electricity and heat). The BBE should develop in a responsible and sustainable way”* (LNV, 2007). Basically, an economy which uses biomass as a resource instead of fossil resources.

The term biomass is defined as *“Non-fossilized and biodegradable organic material originating from plants, animals and micro-organisms. This shall also include products, by-products, residues and waste from agriculture, forestry and related industries as well as the non-fossilized and biodegradable organic fractions of industrial and municipal wastes. Biomass also includes gases and liquids recovered from the decomposition of non-fossilized and biodegradable organic material. When burned for energy purposes biomass is referred to as biofuel”* (Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2004).

Within the BBE biomass is used within different economic sectors, such as the chemical-, material-, energy-, transport & logistic- and industry sectors. According to the social and economic council of the Netherlands (SER), the BBE does have to comply with clear sustainability requirements so that it will develop in a sustainable way (SER, 2010). One of the requirements is that no competition is allowed between the use of land for food and for non-food applications. Furthermore, it is required that biomass is cultivated in a sustainable way; the cultivation may not take place under poor working conditions and must not pose a threat to biodiversity (SER, 2010).

1.2.1 The cascade model

In order to obtain the most added value from biomass the cascade model has been introduced (figure 1²). The cascade model also contributes to the environmental and climate objectives (SER, 2010). The most appropriate use and highest added value which can be obtained from biomass can be defined by the composition of the biomass itself. From figure 1 it can be derived that the highest added value from biomass is obtained within the pharmaceutical sector, followed by the use of biomass in food and feed applications. Lower added value is obtained from the use of biomass in the chemical- and energy

¹ Website BE-Basic: <http://www.be-basic.org/>. Retrieved: 05/08/2013

² Website bio-based economy: <http://www.bio-basedeconomy.nl>. Retrieved: 25-03-2013

sectors. Figure 1 also shows that for the highest added value the lowest amount or volume of biomass is required and the other way around.

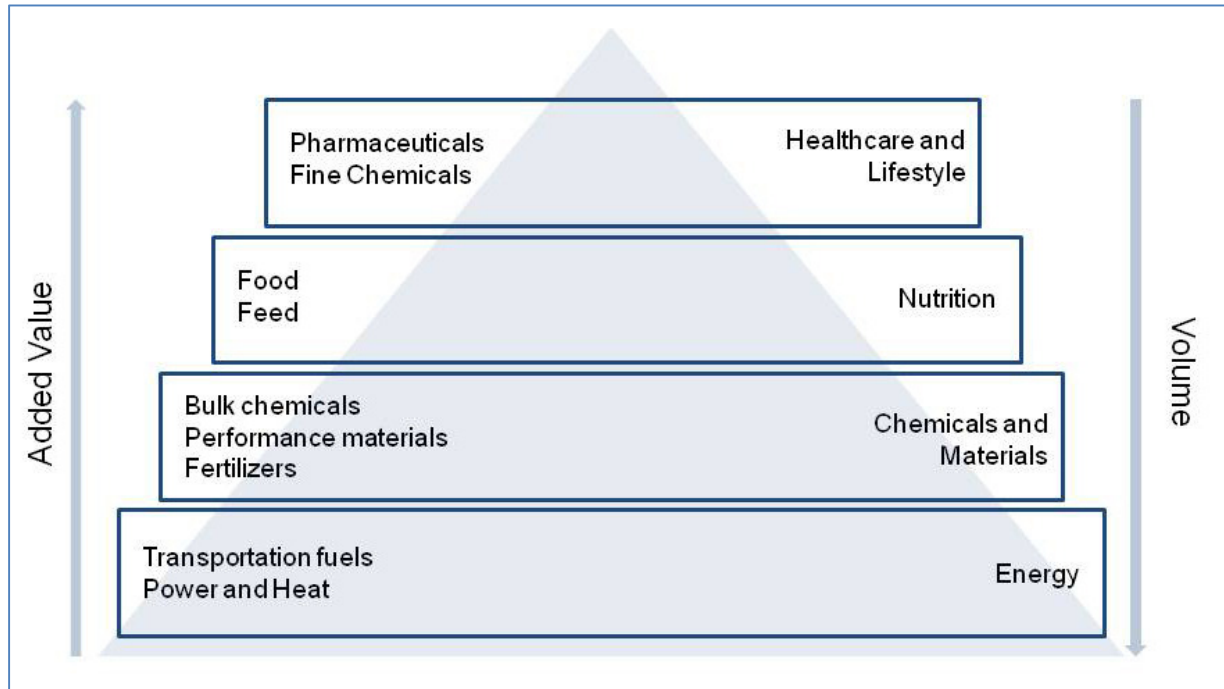


Figure 1.1: Cascade model BBE³.

1.3 Reasons for transition

There are many reasons to make a transition from an economy and society which is based on fossil resources to a bio-based economy which is based on biomass derived carbon resources. Firstly, fossil resources are becoming scarce due to an increase in the human populations and their demand for food, fuel, energy, chemicals and materials. Secondly, fossil resources are mostly available in politically unstable regions from which one does not want to depend, due to energy security reasons (Asveld *et al.*, 2011; LNV, 2007). Furthermore, using biomass and organic residue streams the amount of greenhouse gas emissions is reduced compared to the use of fossil fuels, provided that the biomass is used in a proper way (Bergsma *et al.*, 2010). It is therefore important to become more independent on fossil resources. The transition from a fossil based economy to a bio-based economy also stimulates the preservation of biodiversity which is good for the global environment. Furthermore, the transition generates employment through the opportunities and development of new and existing businesses in different sectors.

1.4 Demand for knowledge

The development of the BBE requires skilled personnel which are able to develop and implement novel processes at a large scale. Such practices require knowledge on sustainable production routes in a complex context of available resources, logistics, policy regulations and incentives, public perceptions, collaboration in a chain of different users, etc. The different business sectors are in need of professionals

³ Website BE-Sustainable: <http://www.besustainablemagazine.com/cms2/?p=244>. Retrieved: 06-08-13

who are able to translate and adapt conventional techniques to techniques applicable for production, processing and use of bio-based materials. Although the Dutch universities are building up knowledge in the bio-based field, it is not clear which bio-based courses are available at these different universities and thus which educated professionals are available for the industry. The knowledge and skills educated at the universities needs to be tailored to the demand of different BBE sectors for trained personnel to enhance the flow of bio-based knowledge to these sectors. This will eventually lead to an increased development of the bio-based economy and society.

1.5 Aim of the research

The aim of this research phase was to obtain more insight into the bio-based courses which are available at the Dutch BE-Basic partner universities, in specific The University of Groningen (RuG), the University of Wageningen (WUR), the Technical University of Delft (TU Delft), the VU University of Amsterdam (VU), the University of Amsterdam (UvA), the University of Utrecht (UU), the Radboud University of Nijmegen (RU) and the Technical University of Twente (UT). Therefore the research question answered in this report is: *“Which bio-based bachelor and master courses are available at the Dutch BE-Basic partner universities?”* In order to answer this question an inventory was made of the bio-based bachelor and master courses at the Dutch BE-Basic partner universities. Furthermore, a methodology has been developed based on the Boston Consultancy Group matrix to get a better view on the different courses of interest. This research will form the basis for a rational education program which will be developed in phase two this BE-Basic program.

1.6 Structure of report

In the next chapter the methodology and criteria used for the inventory will be presented. In chapter 3 the results from the inventory are presented as a total and per University. The concluding remarks are described in chapter 4.

2 Methodology

The Bio-based Economy is a development that influences different sectors within the economy, such as the energy-, chemical-, material-, feed-, logistic and supply chain sector and the agricultural sector. For these different sectors different knowledge is used and needed. The basic knowledge provided for these different sectors lies within the more technical, biological and chemical educational degrees. Therefore the main focus of this research is aimed at these degrees. However, attention was also paid to the more social science related degrees as Law and Economics. From these different degrees a database has been constructed containing all the different courses which are, to a different extent, of importance for the BBE.

2.1 Selection of universities, study programs and courses

2.1.1 BE-Basic Partner Universities

In order to make an inventory of all the different bio-based courses provided by the different BE-Basic partner universities, different contact persons were approached (phone and e-mail) and online study guides were analysed (table 2.1). The major part of this research has been devoted to the University of Groningen, Delft and Wageningen, because these are the main BE-Basic partners. Less time was allocated to the other BE-Basic partner universities and therefore the number of courses inventoried from those universities is lower. The VU and the UvA had some combined degrees. Therefore the results from these universities were combined. The University of Maastricht is also a BE-Basic partner. However this University only provides post-graduate bio-based related courses which are outside the scope of this research and therefore this University was not included within this research.

Table 2.1: Contact persons and online study guide web links.

University	Contact person	Online study guide
Delft University of Technology (TU Delft)	Prof. Dr. Patricia Osseweijer	http://www.studiegids.tudelft.nl/
Wageningen University (WUR)	Prof. Dr. Ir. René Wijffels	https://ssc.wur.nl/Studiegids
University of Groningen (RuG)	Prof. Dr. Dick Janssen	https://www.rug.nl/ocasys
VU University of Amsterdam (VU)	Dr. Nico van Straalen	http://www.vu.nl/nl/studiegids/index.asp
University of Amsterdam (UvA)	-	http://studiegids.uva.nl/sgs/WebSite_nl
University of Utrecht (UU)	Prof. Dr. André Faaij	https://www.osiris.universiteitutrecht.nl/osistu_ospr/OnderwijsCatalogusZoekCursus.do
Radboud University Nijmegen (RU)	Prof. Dr. Ir. Mike Jetten	http://www.studiegids.science.ru.nl/2013/
Technical University of Twente	-	https://osiris.utwente.nl/student/OnderwijsCatalogus.do

2.1.2 Degree programs

The main focus of this research is aimed at technical, biological and chemical educational programs, because these constitute the basis of the BBE. Degree programmes such as Biology, Life Science & Technology, Molecular Biology, Chemistry, Chemical Engineering, Chemical Technology, Biotechnology etc. were analysed. Nevertheless, also attention was paid to other more social science degree programs by reading the different degree and course descriptions. Furthermore, different key-words (table 2.2) were used to search for relevant courses.

From the degree programs, the bachelor and master courses were analysed. Note that **not** every single course of the different degrees was analysed within this research. Only courses that seemed to provide relevant knowledge for the BBE, based on the criteria used within this research (paragraph 2.2) were incorporated in this inventory. All other courses which provide obvious generic knowledge, such as mathematics, and which do not comply with the set criteria in paragraph 2.2 were not incorporated in this inventory. The inventory also includes some social science courses which applied to the set criteria and which provided relevant knowledge for the BBE. The selected courses were then divided into the different categories as described in paragraph 2.2.

2.2 Boston Consultancy Group Matrix and Criteria

A methodology was developed based on the Boston Consultancy Group (BCG) matrix in order to make the inventory more organized and transparent. The original BCG matrix is used for the classification of business operations compared to their potential contribution to profit or other financial performances. In this way insight is gained into which activities are most profitable (stars) and which activities are least profitable (dogs). Based on this matrix companies can take strategic decisions in respect to each of their business activities. Within this research a similar approach is used. Based on two criteria the different courses are divided into four groups. This results in a two-by-two matrix with four quadrants by which a clear distinction is made between the different courses. The two criteria which were used within this research are the level of the course (2.2.1) and its bio-based content (2.2.2).

2.2.1 Level of the course

There are differences in the level of courses. Some courses provided more basic knowledge, others more advanced knowledge. Therefore the courses were categorized as “Basic” or “Advanced” courses. The following criteria were used to categorize the level of the different courses.

A Basic course is defined as:

- a) A course for which no or little previous knowledge is needed besides pre-academic education (vwo).
- b) A course for which no expected prior knowledge or requirements are defined within the course description.
- c) Courses which are stated to be ‘introductory’ or ‘basic’ within the course description.

An Advanced course is defined as:

- a) A course for which prerequisite knowledge from different courses is required and mentioned in the course description.
- b) Courses which are stated to be ‘advanced’ or ‘specialized’ courses within the course description.

Sometimes courses consist of two parts (e.g. organic chemistry 1 and 2). If the courses together form one consistent course, the level of the second course is not by definition “advanced”. This is because together both the courses form one consistent course, even though it is unable to participate in the second part of the course without passing the first part of the course. The level of the second part of the course is defined based on the course description.

Most master courses are defined as advanced, since a bachelor degree is required. However, this is not always the case based on the course description. When it was impossible to define courses as either “Basic” or “Advanced” based on the criteria stated above, the courses were categorized through personal interpretation of the course description and knowledge on the educational program.

2.2.2 Bio-based degree

There are many different courses which can be applicable within the bio-based economy. However, differences can be made between the degrees of how applicable a course is within the bio-based economy. Some courses are completely or partly focused on the bio-based economy. Other courses provide knowledge which has a broad range of applications. To make a distinction between broad applicable courses and more bio-based specific courses, the courses were divided into High or Low bio-based (BB) courses.

A Low BB course is a course in which widely applicable or specific knowledge is provided, like ‘Organic Chemistry’ or ‘Microbiology’. These are courses which do not have a specific bio-based element or focus, but are applicable both within and beyond the BBE.

For High BB courses the following criteria were used.

- a) Courses which focus specifically on the BBE, like “Biocatalysis” or “Bio-based products”
- b) Courses which contain bio-based elements due to the use of one or more of the bio-based “key words” as defined in table 1.

When it was unable to define courses based on the criteria and descriptions stated above, the courses were categorized through personal interpretation of the course description.

Table 2.2: Bio-based keywords and their description.

Key-word	Description
Bio-Based (economy)	<i>The production of non-food applications from green materials or biomass (see below). Non-Food applications such as transportation fuels, chemicals, materials and energy (electricity and heat). Such a bio-based economy should develop in a responsible and sustainable way. (LNV, 2007)</i>
Biomass	<i>"Non-fossilized and biodegradable organic material originating from plants, animals and micro-organisms. This shall also include products, by-products, residues and waste from agriculture, forestry and related industries as well as the non-fossilized and biodegradable organic fractions of industrial and municipal wastes. Biomass also includes gases and liquids recovered from the decomposition of non-fossilized and</i>

	<i>biodegradable organic material. When burned for energy purposes biomass is referred to as biofuel.”(Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2004).</i>
Biofuels	<i>Fuels from biomass.(see definition biomass)</i>
Bioconversion	<i>Conversion of biomass (through live organisms) into reusable resources or usable products.</i>
Fermentation or (Anaerobic) Digestion	<i>The conversion of biomass (aerobically or anaerobically) through the use of bacteria, cell cultures or fungi. Used for the production of organic products (e.g.biogas).</i>
Biorefinery	<i>A technology where biomass is separated into different fractions, which may or may not receive further processing, each having a specific application. Biorefinery can lead to sustainable co-production of food, feed, energy, fuels and chemicals an economically sound basis with minimal waste.(LNV, 2007)</i>
Biosynthesis*	<i>Also known as anabolism. An enzyme-catalysed process (in cells of living organisms) by which substrates are converted into more complex products.(Alberts, 2002)</i>
Bioreactors	<i>A reactor in which a chemical process is carried out through the use of organisms or biochemically active substances derived from such organism.</i>
Waste reuse	<i>The use of biomass from waste for the production of bioenergy.</i>
Biocatalysis*	<i>The use of natural catalysts, such as protein enzymes, to transform organic compounds into a specific product.</i>
Biomaterials*	<i>Materials produced from organic resources instead of fossil resources.</i>
Bio-energy	<i>Energy from biomass.</i>
Bioprocess*	<i>A process that uses complete living cells or their components (e.g. bacteria, enzymes, chloroplasts) to obtain desired products.</i>
Biotechnology	<i>Any technological application that uses biological systems, living organisms, or derivatives thereof, to make or modify products or processes for specific use.⁴</i>
*	<i>Only applicable when not used within humans, because these (processes/materials/synthesis/catalysis) mostly originate from or within human cells. Human cells are not covered by the definition of biomass.</i>

2.3 Aspects per course

Per course the following aspects were inventoried, see table 2.3. If a course description was not available the course was excluded from the inventory. Sometimes courses have similar or the same titles. If the content differs then the course was added to the inventory. Therefore it is possible that similar course titles are within the inventory, but then the content of the course is different. These aspects are not reported within this report but are present within the database.

⁴ Website UN Convention on Biological Diversity: <http://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02>. Retrieved: 06-08-013

Table 2.3: Inventoried aspects per course.

Aspect	Description
The title of the study program	E.g. Chemical Engineering
The title of the course	E.g. Bio-refinery, Organic Chemistry 1
The target group	BSc or MSc
The year of education the course is given	1 st , 2 nd or 3 rd year of education
The level of education	Basic or advanced (see 2.2.1)
Level of BB	Low or High BB course (see 2.2.2)
Language	Dutch, English or both
Course code	E.g. WLP10A02
Study Load	Amount of ECTS or duration in years
Course Coordinator	E.g. Prof. Dr. Ir. B. de Boer
Learning objectives	Which knowledge and skills are to be delivered.
Didactical approach	Lectures, assignments, workshop, excursions, practical work etc.
Suitable for international use	By translation.
Suitable for distance learning	Learning materials can be adjusted for distance learning by digitalizing the content.
Suitable for interactive usage	When digitalized in order to let students and teachers communicate with each other from different locations.
Other information	Web link and/or other information of course

3 Results

In order to analyse the results of the inventory the Boston Consultancy Matrix method was used. Within this research a division is made between the level of education (Basic or Advanced) versus the applicability to the BBE (Low BB or High BB). In figure 3.1 examples of courses are given which are present in the different quadrants of the matrix. Note that all the courses inventoried within this research are, to a different extent, relevant to the BBE. In the following paragraph only the number of courses available within the different quadrants is presented as a total and per University. The specific courses by title, per quadrant and per University are presented in appendix A and B.

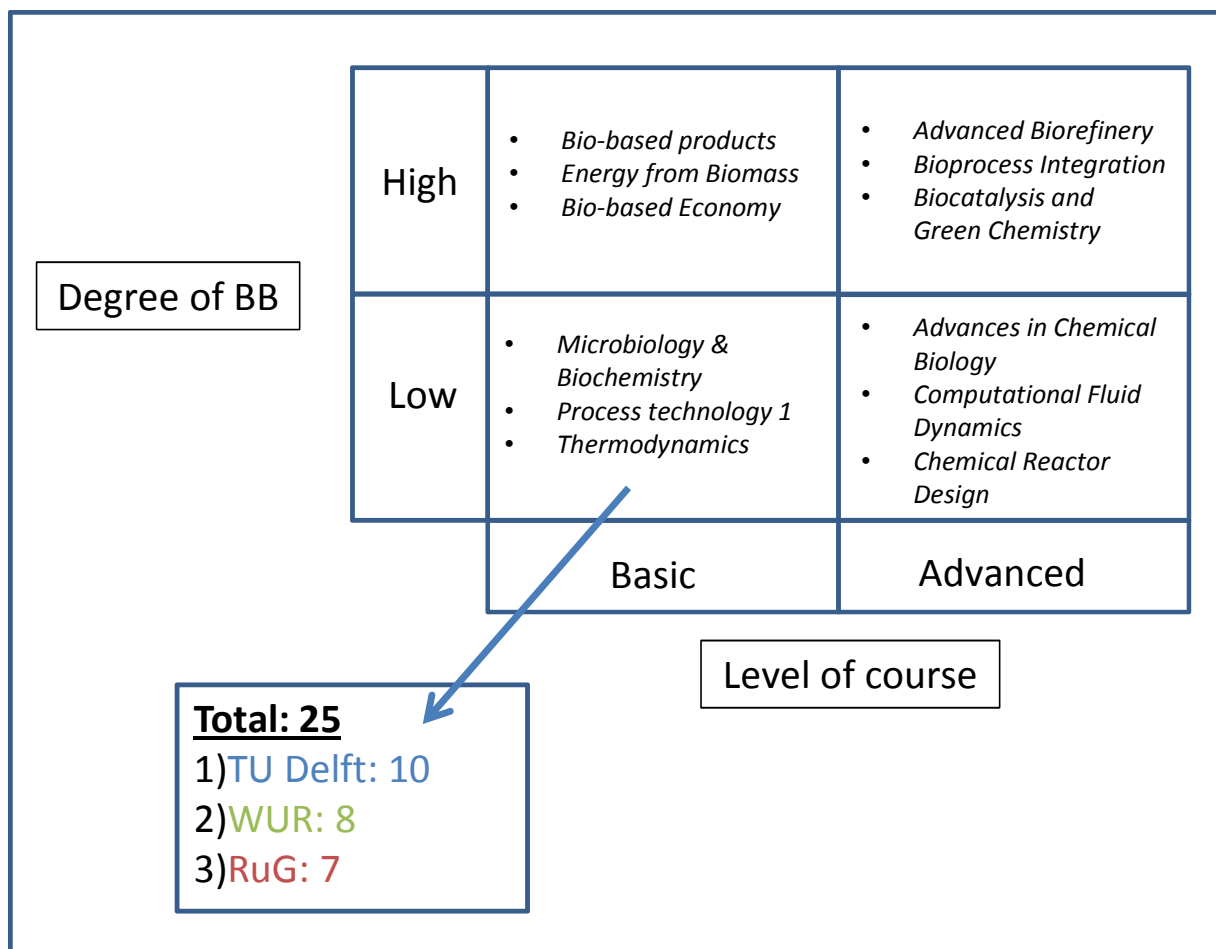


Figure 3.1: Example BCG matrix

3.1 Explanation matrix

The lower left quadrant contains basic courses which are less focussed on the BBE, but not less relevant to the BBE. This quadrant can be seen as the cornerstone of the matrix, because it contains courses which provide widely applicable basic knowledge on which the courses in the other quadrants are based upon. Furthermore, these courses apply to the criteria used within this research and are therefore selected to be relevant to the BBE.

Courses in lower right quadrant contain advanced courses which are low in their BB degree. Most of these courses continue on from the courses in the lower left quadrant. The courses in both lower

quadrants could become more bio-based (or High BB) by introducing specific bio-based subjects, e.g. biorefinery. And thus move from the lower part of the matrix to the upper quadrants.

The upper left quadrant contains courses which provided basic knowledge for the BBE. These courses provide (together with the lower left quadrant) a basis for the courses in the upper right quadrant. The courses in the upper right quadrant are advanced bio-based courses. The basic knowledge for these courses is provided by both the upper left and the lower left quadrants.

Mind that a division can be made between the different courses within a quadrant. Some courses within for example the upper right quadrant are more BB than the other courses within the same quadrant. However, due to time constraints within this research no sub-division has been made between the courses within a quadrant. The fact that within the quadrant different levels are present should be kept in mind when analysing the results.

3.2 Inventory results

In figure 3.2 the results from the inventory are presented. From this matrix insight is gained into which University has how many courses. In total a number of 518 bachelor and master courses were inventoried to be relevant to the BBE to a different extent. The amount of courses inventoried per University is presented in table 3.1. Per quadrant the total number of courses is presented and a ranking is shown per University which has the highest amount of courses per quadrant.

Degree of BB	High	Total: 82 TU Delft: 26 WUR: 21 RuG: 13 Vu & UvA: 10 RU: 5 UT: 5 UU: 2	Total: 84 WUR: 31 TU Delft: 20 Vu & UvA: 14 RuG: 10 UU: 3 RU: 3 UT: 3
	Low	Total: 207 RuG: 58 TU Delft: 50 WUR: 42 UU: 19 Vu & UvA: 15 RU: 13 UT: 10	Total: 145 TU Delft: 43 RuG: 43 WUR: 20 UU: 17 RU: 12 Vu & UvA: 6 UT: 4
		Basic	Advanced
		Level of course	

Figure 3.2: Result matrix of inventory as a total per quadrant and per University.

Table 3.1: Number of courses inventoried per University.

University	Number of courses inventoried
TU Delft	139
WUR	114
RuG	124
VU & UvA	45
UU	41
RU	33
UT	22
Total	518

3.3 Courses

As mentioned in the methodology, more attention has been paid to the University of Groningen, Delft and Wageningen. This is visible within table 3.1. It should be kept in mind that the other BE-Basic partner Universities may have additional relevant courses, but not all of them have been inventoried due to the time frame of this research. This inventory does however give insight in the number and level of the different Bio-based courses present at the Dutch BE-Basic partner universities. In appendices A and B the different courses are presented by their title.

4 Concluding remarks

This research has provided insight into the different bio-based courses at different levels of education (bachelor and master) which are present at the BE-Basic partner universities by the use of the BCG matrix methodology. In total 518 courses have been inventoried together with additional information on these courses, such as study load and suitability for international use. This inventory can be used as a basis for phase two in which a rational education program will be developed with the BE-Basic partners.

4.1 From fossil based to bio-based

From the results it can be derived that the largest amount of the courses are within the lower part of the matrix. This is partly caused by the fact that existing courses are mainly focused on the current fossil based economy. This can be retraced within the different course descriptions which still have a strong fossil resource focus. Nevertheless, most of these 'fossil' courses provide knowledge which is also relevant for the BBE. Especially the courses of the RuG and TU Delft have a more fossil based focus.

Low BB courses can become more bio-based by the introduction of bio-based elements within the different courses. Bio-based examples, like biogas or bio-polymers, can be used within the different courses to give them a more bio-based focus. The WUR already does this and therefore it offers the highest number of High BB courses. Bio-based topics are used as examples within the courses and thereby are brought to the attention of the students. Also within the course descriptions of the WUR a lot of BB keywords are used. Through the criteria used within this research these courses are therefore labelled as High BB courses.

4.2 Importance of low BB courses

Courses that are appointed to the Basic and Low BB category (lower left quadrant) are courses that are very relevant for the BBE even though they have a lower focus on the BBE. These are the very courses that provide general knowledge for the high BB courses. The same applies to courses that are categorized as Advanced and Low BB (lower right quadrant). These courses should **not** be discarded as unimportant for the BBE. They can be expanded with BB elements in order to give them a more BB focus.

4.3 Matching supply and demand

As mentioned in the introduction (1.4) matching is needed between the demand of the different business sectors and the professionals educated at the universities to increase the flow of bio-based knowledge to business. This inventory provided insight into the knowledge which is educated to the prospective personnel. In order to get a view of the demand of different bio-based businesses interviews were held by Dr. Janneke Krooneman at five Small and Medium Enterprises (SME's) (see appendix C⁵).

The interviews focussed on the following points:

- General business: BBE activities, field, size, etc.

⁵ Note that these interviews are in Dutch and that the names of the companies have been removed because of confidentiality reasons.

- Developments next 5 years
- Required knowledge (future) staff
- Required competencies (future) staff
- Education: Activities and wishes
- Refresher training: activities and wishes
- Availability 'appropriate' staff

The main conclusions that were drawn from these interviews were that SMEs are in need of (future) professionals that:

- Link competencies such as professionalism, commercial institution, enterprising, creativity and passion with knowledge.
- Have a broad knowledge on the BBE and its context, such as value chains, and see connections with other sectors.
- Have a strong technical knowledge on MBO (operational), HBO (operational + design) and WO (design) level.
- Have knowledge on legal aspects.

In terms of training courses for current and future personnel the SMEs are in need of custom-made post-tertiary education courses instead of generic courses.

4.4 Social Sciences

From the inventoried courses it can be derived that this inventory has a strong technical, chemical and biological focus (see appendices A and B for course titles). However the Bio-based Economy and Society touch upon more disciplines than the technical, chemical and biological fields. Within the inventory just a few social science courses are available which are defined as Low BB, e.g. Environmental Economics or Law. The need of these more social science related courses within the BBE should not be neglected. It is these social science courses that are of major importance for the BBE, because (based on interviews taken at five different bio-based SMEs) bio-based businesses mostly lack knowledge in this field. Knowledge on law, economics and ethics is required, because there are several legal, economical and ethical obstacles that are and can prevent the BBE to fully develop (Haisma, 2011).

- Knowledge on waste and manure legislation is needed because the current legislation on manure and waste is making it hard to re-use waste or manure as a renewable resource for the production of new (bio) products.
- Knowledge on spatial planning is needed because the current legislation in spatial planning prevents farmers to perform bio-based activities on their property. This is caused by the fact that bio-based activities can be defined as industrial activities which are prohibited to be performed on agricultural grounds.
- Knowledge on permits and licenses is needed because for different bio-based activities, such as the installation of a fermentation plant licenses are required. The application for licenses can be time consuming causing delays and thus costs.

- Knowledge on subsidiaries is required. For example, it is possible to apply for subsidiaries when producing green gas. The application process for subsidiaries can be time consuming, costly and next to that these subsidiaries are susceptible to change.
- Knowledge on economics and business is needed in order to make bio-based businesses profitable by developing successful bio-based business models.
- Within the BBE knowledge on ethics is needed on subjects such as Food versus Fuel. Or the use of cellulose from toilet paper which is recovered within waste water treatment plants to be reused as packaging materials. Is this ethically and legally justified?

It is exactly the social sciences knowledge which is lacking within the BBE to get it a step further in its development. Therefore these areas of education should be introduced to and extended with BBE topics. This will also contribute to the matching of the demand of the SMEs.

4.5 Courses versus research

Next to courses a lot of research is performed on bio-based topics at the different universities by different research groups. For example, the University of Groningen has research groups which perform research in the areas of in Aquatic Biotechnology and Bioproduct engineering, Products and Processes for Biotechnology in the Bio-based economy, Biocatalysis in Polymer Chemistry and many more. The Wageningen University has a dedicated Food and Bio-based Research institute performing research on all the different parts of the BBE. And the TU Delft has research groups in for example Biocatalysis and Organic Chemistry and Environmental Biotechnology. It is important to acknowledge that the number of BB courses taught at these universities is not necessarily a representation of the Bio-Based topics and knowledge which is present at these universities. Therefore it should be kept in mind that there is more to the universities than courses. It could be possible to gather information from these research groups and create several new courses, or custom-made courses coupled to research topics for SMEs and other businesses. In that way supply and demand could be better matched. The knowledge available at the different research groups can also be used as a basis for phase two in order to create a rational educational program for businesses.

Literature and websites

Alberts, B. (2002). *Molecular Biology of the Cell*. New York: Garland Science.

Asveld, L., van Est, R., & Stemerding, D. (2011). *Naar de kern van de bio-economie: De duurzame beloftes van biomassa in perspectief*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Bergsma, G. C., Kampman, B. E., & Croezen, H. J. (2010). *Goed gebruik van biomassa*. No. 10.8179.26. Delft: CE-Delft.

Commissie van de Europese Gemeenschappen. (2004). *Beschikking van de Commissie 29/01/2004 tot vaststelling van richtsnoeren voor de bewaking en rapportage van de emissies van broeikasgassen overeenkomstig Richtlijn 2003/87/EG van het Europees Parlement en de Raad*. No. 29/01/2004. Brussel: Europese Commissie.

Haisma, F. C. (2011). *Een verkenning van de (juridisch) belemmeringen in de ontwikkeling van de bio-based economy in Nederland*. Pro Facto B.V. & KNN.

LNV. (2007). *Overheidsvisie op de Bio-based Economy in de energietransitie - De keten sluiten*. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij.

SER. (2010). *Meer chemie tussen groen en groei. De kansen en dilemma's van een bio-based economy*. No. Nr.5-2010. Den Haag: Sociaal-Economische Raad.

Website BE-Basic: <http://www.be-basic.org/>. Retrieved: 05/08/2013

Website bio-based economy: <http://www.bio-basedeconomy.nl>. Retrieved: 25-03-2013

Website BE-Sustainable: <http://www.besustainablemagazine.com/cms2/?p=244>. Retrieved: 06-08-13

Website UN Convention on Biological Diversity:
<http://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02>. Retrieved: 06-08-013

Website online study guide TU Delft: <http://www.studiegids.tudelft.nl/>

Website online study guide WUR: <https://ssc.wur.nl/Studiegids>

Website online study guide RuG: <https://www.rug.nl/ocasys>

Appendix A – Low BB courses

In the table the courses within the lower part of the matrix are presented per University. For the University of Groningen the courses are in red. The courses of the TU Delft are in blue and the courses of the WUR are in green. The other BE-Basic Partner universities are presented in black.

Basic and Low BB courses (Lower Left Quadrant)	Advanced and Low BB courses (Lower Right Quadrant)
Biochemistry	Advanced genetic engineering
Biochemistry	Advanced polymer chemistry
Biochemistry and Biophysical Chemistry	Advanced product engineering
Bioinformatics	Advanced Protein Crystallography
Biological Physics	Advances in Chemical Biology
Biological Systems	Applied Manufacturing Research
Catalysis for engineers	Biomaterials 2
Cell Biology	Bio molecular chemical research
Cell Biology 1	Bio-organic Chemistry
Cell Biology 2	Chemical Biology
Cell Physiology, Energy and Structure	Computational fluid dynamics
Cellular Chemistry	Control Engineering
Energy Law	Design of industrial catalysts
Environment and Technology	Environmental law 2
Environmental Economics	European Environmental Law
Environmental Law 1	General Process Equipment
Environmental Psychology	Genomics and proteomics
Genetics (Bio/Ist)	Homogeneous Catalysis
Genetics (Pharmacy)	Macromolecular Chemistry
Global supply chain management	Materials Science and Design
IEM Methods and Design	Modeling and Analysis of complex networks
Impacts of Energy and Material Systems	Molecular Biophysics
Inorganic chemistry	Molecular Design
Introduction to Process and Product Technology	Molecular Dynamics
Material science	Operations management in process industry
Material Science and Design	Organic synthesis: methods and strategy 1
Molecular cell physiology	Physical Chemistry 2
Molecular genetics and genomics	Physical transport phenomena 2
Molecules and Reactivity (bio/Ist)	Physics of Fluids
Molecules: Structure, Reactivity and Function	Practical Macromolecular Chemistry
Molecules and reactivity (Pharmacy)	Process dynamics
Operation Research 1	Process Design
Organic Chemistry 1	Product Technology
Organic Chemistry 2	Protein Crystallography 2
Orientation Industrial Engineering and Management (IEM)	Recombinant DNA and Biotechnology
Overview and Context people planet profit	Soft molecular Materials
Particulate products	Structural Biology
Physical Chemistry 1	Structure at Macro, Micro and Nano scale

Physical Material Science	Sustainable and Integrated Information Systems
Physical properties of Materials 1	Synthesis 2 Lab course
Physical Systems for IEM	Synthesis strategies 2
Physical transport phenomena 1	Synthetic Biology and Systems Chemistry
Physiology of plants and micro organisms	Systems Engineering
Planning and Environment	Advanced Biophysics
Polymer products	Advanced courses in LCA
Practical course: Synthesis and Analysis	Advanced Fluid Dynamics A
Product focused process design	Advanced Physical Transport Phenomena
Production Planning & Quality Control	Advanced Reaction & Separation Systems
Production Techniques	Analytical basic technologies
Single Phase reactors	Applied Multiphase flow
Single-phase reactors (TBK)	Applied Transport Phenomena
Structures and Molecules	Applied Transport Phenomena (ATP)
Systems Integration and Sustainability	Bio Environmental Statistics
Technical Thermodynamics	Biochemical Thermodynamics
Thermo, kinetics and enzymology	Biophysics (MSc)
Thermodynamics	Chemical Technology
Topics in Enzymology	Computational Fluid Dynamics (CFD) 1
Trends in Polymer Science	Computational Fluid Dynamics (CFD) 2
Analytical Methodologies and Tools	Computational Fluid Dynamics (Mat)
Biochemistry 2	Computational Multiphase Flow
Bio molecular Dynamics part 1	Design and Synthesis of Advanced Chemical Products (DSP)
Bio molecular Dynamics part 2	Diesel engines 2
Biophysics	Environmental Simulation and Data Assimilation
Cellular Dynamics: Stochasticity and Signalling	Gas turbines
Chemical nanotechnology	Innovation and Sustainability Theory
Chemical Thermodynamics	Metabolic Engineering
Chemical Thermodynamics (LST)	Micro-and Nano systems Design & Fabrication incl. MEMS Lab
Chemistry	Modelling of Process and Energy systems
Delft Lecture on Architectural Sustainability	Molecular Biophysics
Engineering for Sustainable Development	Molecular Transport Phenomena
Equipment for Heat Transfer	Nano- and biomaterials for nanotechnology applications
Equipment for Mass Transfer	Physical Transport Phenomena (TN)
Gene technology	Process and Dynamics & Control
General chemistry and process Technology	Practical Biochemistry 2
Genetics	Practical Gene technology
Heterogeneous Catalysis for Chemical Engineers	Process technology 2
Introduction biophysics	Product and Process Design
Life Cycle Analysis and Production	Proteomics 1
Life-cycle modelling and economic valuation	Proteomics 2
Molecular cell biology	Statistical thermodynamics
Molecular genetics 2	Structure/Property Relationships of Advanced

	Chemical Products (SPRP)
Molecular Thermodynamics	Supply Chain Analysis and Engineering
Organic chemistry	Systems Biology
Organic chemistry 2	Thermal Power Plants
Physical biology of the cell	Thermodynamics for process and Energy
Physical transport Phenomena	Water management in Urban Areas
Physics 1	Bio information Technology
Polymer Science	Bio system Design
Polymers and Polymer Composite Manufacturing	Biotechnology 2
Process Technology 1	BSc Thesis Environmental Technology Part 1: Design Tools
Separation processes, Design and Operation (SPDO)	Cell Physiology and Genetics
Separation Technology	Chemical Reactor Design
Smart Energy Products	Colloid forces
Statistical thermodynamics (STD)	Decision Science 2
Strategic & Sustainable Design	Driving Forces in Chemistry, Physics and Biology
Structure and properties of materials	Engineering Design
Structure biology	Gene technology
Sustainable Design, Time Based (TIDO)	Genetic Analysis, Tools and Concepts (GATC)
Sustainable Development and Cycles	Genomics
Sustainable Energy Economics	Microbial Ecology
Sustainable Urban Engineering of Territory	Molecular Life Sciences
System Earth	Operations Research and Logistics
The political use of Models in Sustainable Development	Physical Modelling
Thermodynamics and Transport	Physical Transport Phenomena
Thermodynamics and Phase Equilibrium	Sustainable Technology Development: Design Assignment
Thermodynamics part 1	Systems Analysis, Simulation and Systems Management
Turbulence A	<u>VU & UvA</u>
Urban Analysis and Design	Chemical Biology
Analysis and Management of Sustainable Organic Production Chains	International Environmental Law (UvA)
Analytical Methods in Organic Chemistry	Molecular Photobiology
Basics in Food Technology	Protein Analyses
Biology of Plants	Protein Science
Bio-Organic Chemistry for Life Sciences	Protein Science Techniques
Cell Biology	<u>UU</u>
Decision Science 1	Advanced Energy Analysis
Engineering 1	Aquatic and Environmental Chemistry
Engineering 2	Business, sustainability and Innovation
Environmental Systems Analysis: Method and Applications	Energy Analysis
Food Chemistry	Energy and Environmental Economics

Food Process Engineering	Energy and Material Efficiency
Fundamentals of Genetics and Molecular Biology	Energy Systems modelling
General Chemistry 2	International Governance for Sustainable Development
General Chemistry for the Life Sciences	Environmental policy in (inter)national context
General Chemistry 1	Environmental law for jurists
Introduction Bio systems Engineering part 1	Environmental Law
Introduction Bio systems Engineering part 2	Organizational Change Management
Introduction in Functional Genomics	Protein Engineering
Introduction in Systems and Synthetic Biology	Sustainability Science
Introduction to Environmental System Analyses	Sustainable Entrepreneurship
Introductory Physics	Toolbox 2: Socio-Organizational Sustainability
Introductory Thermodynamics	Topics in Energy Science
Life History of Aquatic Organisms	<u>RU</u>
Microbiology & Biochemistry	Advanced Chemistry of Biomolecules
Microbiology & Biochemistry	Advanced Organic Synthesis
Microbiology & Biochemistry	Biology of Micro organisms
Modelling Biological Systems	Business and Society
Molecular Systems Biology: From Omics to Integrative Bioinformatics	Ecological Microbiology
Organic Chemistry 1	Entrepreneurship: Making a business Plan
Organic Chemistry 2	Environmental Ethics
Physics for Life Sciences	Environmental Law
Plant Plasticity and Adaptation	Materials Science
Practical Biological chemistry	Molecular Materials
Product and Process Design	Plant Physiology
Quantitative Analysis of Innovative Bio systems	Synthesis of biomolecules
Sensor Technology	<u>UT</u>
Structure and Function of Plants	Catalysis for the Process industry
Sustainability in Fish and Seafood Production	Catalysis for Sustainable Technologies
Sustainability Transitions: Concepts, Issues and Indicators	Interfaces and Catalysis
Sustainability Transitions: Concepts, Issues and Indicators	Process, Plant, Design
Sustainable Technology Development	
<u>VU & UvA</u>	
Biochemistry	
Biochemistry and System Biology	
Energy and Sustainability Practical (UvA)	
Energy law and market organization (UvA)	
Energy Systems Transition	
Environmental Economics for ERM	
Environmental Energy Policy Tools	
Environmental Policy	
European Environmental Law (UvA)	
The Economical perspective (UvA)	

Living Chemistry	
Microbiology (UvA)	
Structure and Reactivity of Biomolecules (UvA)	
Sustainability and Growth (UvA)	
Thermodynamics	
<u>UU</u>	
Biotechnology	
Business sustainability Challenges	
Sustainable Development	
Ecology of Natural resources	
Energy Conversion Technologies 2	
Energy in the context of sustainability	
Environmental and materials policy	
Environmental Ethics and Sustainable Development	
Environmental Impact Assessment	
Governance for Sustainable Development	
Governance for Sustainable Development: Theories	
Principles of Environmental Sciences	
Integrating perspectives	
International Environmental Law	
Environment, behaviour and communication	
Environment and Nature	
Environmental Economics	
Processes in environmental compartments	
Sociology and Environment	
<u>RU</u>	
Policy, entrepreneurship and innovation	
Biocatalysis	
Biochemical Processes	
Biomolecules	
Ecological and Environmental Concepts	
Energy conversions in the cell	
Gas dynamics	
Human and Environment	
Environmental Chemistry and Sustainability	
Organism and Environment	
Reactions and Kinetics	
Sustainable production and Consumption	
Thermodynamics	
<u>UT</u>	
Environmental Engineering	
Economics Methods Sustainability Assessment	
Environmental and sustainability instruments	
Environmental Policy	

Fundamentals of sustainable development	
Innovations and Sustainable Development	
Introduction to Chemical reactor Engineering	
Kinetics and Catalysis	
Sustainability	
Technology and Sustainable Development	

Appendix B – High BB Courses

In the table the courses within the upper part of the matrix are presented per University. For the University of Groningen the courses are in red. The courses of the TU Delft are in blue and the courses of the WUR are in green. The other BE-Basic Partner universities are in black.

Basic and High BB courses (Upper Left Quadrant)	Advanced and High BB courses (Upper Right Quadrant)
Bio-based products	(Bio)catalysis
Biochemistry Practical	Biocatalyse en membrane enzyme technology research
Bioenergy and Bioresources	Biocatalysis and Green Chemistry
Biomolecular research	Bioenergy and Metabolism
Energy en Society	Biotechnology
Energy from Gas	Microbiology and Genetics Research
From Bacteria to Plastic	Modelling Energy and Material Systems
Green Chemistry and Technology	Multiphase reactors
Introduction to Energy and Environment	Protein and enzyme engineering
Microbiology	Separation processes
Organic and Bio-synthesis	Advanced Enzymology
Polymer Chemistry	Biomining
Practical course (Bio-) process technology	Bioprocess Integration
Applied sustainable science, engineering and Technology	Biotechnology 2 practicals
Bio Inspired Design	Chemical Biotechnology
Biocatalysis	Economy of future Energy Systems
Bioprocessing of Contaminated Soil, Air and Waste Water	Energy conversion
Biotechnology Basic techniques	Environmental Physics
Biotechnology, Theory	Fermentation Technology and Environmental Biotechnology
Business practicum: Strategy and sustainability	Fundamentals of Drinking Water and Wastewater Treatment
Catalysis	Fundamentals of Water treatment
Chemistry 2	Industrial Biotechnology
Design of Sustainable Technological Systems	Metabolic Reprogramming
Energy from Biomass	Microbial Community Engineering
Evolution and Engineering of Living Systems	Microbial Physiology
Physics of sustainable Energy	Multiphase Reactor Engineering (MuRE)
General introduction to Industrial Ecology	Reactors and Kinetics (R&K)
Green Chemistry and Sustainable technology	Scale up/ Scale Down
Hydro Carbon Processing	Sustainable Urbanism
Introduction to Water Treatment	Waste Water treatment
Materials and Ecological Engineering	Advanced Biorefinery
Molecular Biotechnology and Genomics	Advanced Fermentation Science
Plastic Recycling	Advanced Marine Biotechnology
Renewable Energy	Advanced Water Treatment and Re-use

Renewable Energy Systems	Analysis and Design of Organic Farming Systems
Strategies for sustainable Design	Applied Biocatalysis
Technology and Sustainability	Applied Molecular Microbiology
Transport and Separation	Aquaculture Production systems
Urban Environments and Infrastructures	Bio-Organic Chemistry
Advanced Biosystems Engineering	Bioprocess Design
Basic Technologies for Urban Environmental Management	Bioreactor Design (1)
Bio-based Economy	Bioreactor Design (2)
Biological Processes for Resource Recovery	Biorefinery
Biological Water Treatment and Recovery Technology	Control Engineering
Bioprocess Engineering Basics BT	Energy, Water and Waste cycles in the Built Environment
Biotechnology 1	Environmental Process Engineering
Closed Cycle Design	Enzymology
Environmental Analytical Techniques	Enzymology for Food and Biorefinery
Food Production Chains	Food Fermentation
Fundamentals of Environmental Technology	Microbial Physiology
Introduction Environmental Technology	Modelling Dynamic Systems
Mathematics for Time-Dependent Systems	Parameter Estimation and Model Structure Identification
Metabolic Modelling and Pathway Analysis	Plant Biotechnology
Microalgae Biotechnology	Process Engineering
Plants and Health	Quantitative Analysis of Land Use Systems (QUALUS)
Principles of Urban Environmental Management	Research Methods in Microbiology
Process Engineering Basics	Sustainability in Food Chains
Renewable Energy: Sources, Technology and Applications	Sustainable Food and Bioprocessing
Renewable Resources and the (bio) chemical production of Industrial Chemicals	Systems and Control Theory
Sustainable Development Law	Transfer Processes
<u>VU & UvA</u>	Water Treatment
Current Sustainable Energy Technologies	<u>Vu en UvA</u>
Energy transitions (UvA)	Bio-Based Economy
Green Chemistry	Bio-Organic Chemistry
Management of Sustainable Innovation	BioSolar Cells
Photosynthesis	Biosynthesis in nature (UvA)
Physics of Energy and Sustainability	Caput Molecular Biotechnology
Sustainable Chemistry	Catalysis for Sustainable Energy (UvA)
Sustainable Energy Analysis	Ecological Water Management (UvA)
Sustainable Land Management	Photosynthesis and Bioenergy (UvA)
Sustainable Energy: Biomass and Biofuels	Green and Industrial Chemistry (UvA)
<u>UU</u>	Homogeneous Catalysis (UvA)
Energy Conversion Technologies 1	Catalysis (UvA)

Energy Systems and Sustainability	Microbial Ecology (UvA)
<u>RU</u>	Photosynthesis and Energy
Biology and Sustainable Development	Plant Breeding and Biotechnology (UvA)
Biotechnology of Plants	<u>UU</u>
Energy and sustainability	Catalysis
Geomicrobiology	Sustainable Energy Systems
Green Chemistry	Synthesis of Heterogeneous Catalysts
<u>UT</u>	<u>RU</u>
Catalysis and Reaction kinetics	Physiology of micro-organisms
Cell Biology TG	Polymer Chemistry
Energy from Biomass	Sustainability Project: Building the Green Economy
Green Energy	<u>UT</u>
Sustainable (Process-) Technology	C2C Design Paradigm 1
	C2C Design Paradigm 2
	Cradle-2-cradle business case

Appendix C – Interviews with SMEs (in Dutch)

Interview schema voor een inventarisatie (post) tertiaire onderwijsbehoefte binnen het innovatieve Midden en Klein Bedrijf binnen de Bio-based Economy. Hieronder de leidraad voor het interview met het MKB-bedrijf in het kader van de inventarisatie van de wensen ten aanzien van het tertiair en post-tertiair onderwijs. Dit betreft een inventarisatie-onderzoek in het kader van het Be-Basic programma, Flagship 8. De namen van de bedrijven zijn verwijderd i.v.m. vertrouwelijkheid reacties.

Inleiding

In het kader van het Be-Basic programma (zie www.be-basic.org) voert de Rijksuniversiteit Groningen/BioBrug een inventarisatie uit om een goed beeld te krijgen betreffende de kennis- en onderwijsbehoefte bij het innovatieve MKB dat actief is op het gebied van de Bio-based Economy. Het betreft hier het (post)academische onderwijs. In dit interview wil ik een aantal vragen stellen over dit onderwerp. Uw bedrijf is immers actief op het gebied van de BBE, en daarvoor heeft u academisch geschoold personeel in dienst. En wellicht neemt u in de toekomst nog meer mensen aan, of zijn er wensen ten aanzien van bijscholing van huidig personeel. De BBE betreft een jonge ontwikkeling, die erg in beweging is en snel gaat. Juist daarom is het van groot belang dat het onderwijs goed blijft aansluiten op de wensen vanuit de markt.

Ons doel is vanuit het innovatieve MKB een goed beeld te krijgen omtrent

- de aansluiting van het huidige wetenschappelijke onderwijs in Nederland (richtingen aansluitend bij bio-based economy) bij de vereisten die het innovatieve MKB stelt aan nieuw, pas afgestudeerd personeel
- de wensen vanuit het innovatieve MKB met betrekking tot post-academische bijscholing van het huidige personeel

In dit kader nemen we interviews af bij circa 10 MKB bedrijven die actief zijn binnen de BBE. Gezamenlijk met een overzicht van het huidige studieaanbod, de studieprogramma's die in ontwikkeling zijn, en het aanbod aan postacademisch onderwijs wordt duidelijk waar behoeftes en uitdagingen liggen om de aansluiting van het academische onderwijs te optimaliseren en te waarborgen.

Op woensdagmiddag 12 juni (13-17 uur) wordt in Utrecht een Be-Basic workshop georganiseerd waarin de eerste resultaten besproken worden van de totale BBE-onderwijsinventarisatie (aanbod- en vraagkant) op mbo, hbo en (post) wo niveau. Voor deze workshop bent u van harte uitgenodigd.

Respons A

Het bedrijf

Bedrijf	XXX
Geïnterviewde	XXX
Functie	XXX
Wat verstaat uw bedrijf onder BBE	Het proces van omzetting van biowaste/biomassa naar bio-chemicaliën, biomaterialen en bio-energie, inclusief het bewaken van de veiligheid en duurzaamheid van deze processen.
Welke activiteiten voert uw bedrijf op dit moment uit binnen de BBE?	Ontwikkelen en toepassen van monitoringsystemen voor veiligheid en kwaliteitsbewaking van BBE processen.

	Coördinatie van BE Basic
Hoe ziet u dat in de toekomst? (> 5 jaar?)	Verdere implementatie van monitoring in certificering van biomassa, bioafval en internationale implementatie van monitoring systemen.
Bij welke FS binnen Be-Basic sluiten het beste aan? (aanvinken)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Carbon-based compounds <input type="radio"/> Nitrogen-based specialties <input type="radio"/> Sustainable Soil management and upstream processing <input type="radio"/> Bioconstruction Materials <input type="radio"/> Synthetic Biology <input type="radio"/> High-throughput experimentation and (meta)genomic mining <input type="radio"/> Environmental impact of chemical, bio-based molecules and processes <input type="radio"/> Societal embedding of a bio-based economy

PERSONELE BEHOEFTE

Op dit moment is een transitie naar een BBE aan de gang. Een veld dat erg in beweging en in hoog tempo in ontwikkeling is. De opleidingen voor toekomstig experts dienen aan te (blijven) sluiten bij de behoeftes vanuit de markt: de toekomstige werkgevers. In dit interview focussen we op het tertiaire onderwijs. Dit betreft het wetenschappelijk onderwijs in Nederland, en het zogenaamde post-graduate onderwijs. Dit is onderwijs dat na afronding van een master-opleiding genoten kan worden, door PhD's werkzaam bij universiteiten, maar welke ook toegankelijk zijn in de vorm van nascholingscursussen voor academisch geschoold personeel binnen uw bedrijf.

Kennis

1. Welke **BBE-specifieke** kennis heeft uw (toekomstig) personeel binnen uw bedrijf nodig op academisch niveau, met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voegt toe in onderstaande tabel)
2. Kunt u aangeven of deze kennis al in uw bedrijf aanwezig is? (tabel)
3. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?
4. Welke **andere** kennis zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denk niveau zal deze kennis moeten zijn? (u kunt denken aan **voor uw bedrijf zeer specifieke** kennis, of juist **algemener** kennis van ICT, management, marketing, wetgeving...)

<i>Kennis over:</i>	<i>ja/nee</i>	<i>Belang 1 t/m 10</i>	<i>al aanwezig bij personeel in bedrijf?</i>	<i>niveau mbo hbo wo</i>
typen biomassa	ja	6	Niet genoeg	wo
biodiversiteit	ja	8	ja	wo
kringlopen	ja	8	ja	wo

technische aspecten van BBE-processen	ja	10	ja	hbo
logistieke aspecten van BBE	nee			
economische aspecten van BBE	nee			
innovatiemanagement	ja	8	ja	wo
BBE-gerelateerde wetgeving	ja	7	Niet genoeg	wo
de volledige waardeketen	ja	6	niet genoeg	wo
Anders, namelijk:				

5. Welke kennis is op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste kennis moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze kennis bij te brengen?)

Personeel met gewenste kennis is moeilijk te vinden, noodzakelijk om gericht kennis bij te brengen aan personeel via interne of externe cursussen.

6. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde kennis?

a. Nee, heb momenteel geen tekort aan personeel met juist kennis, maar verwacht dit wel voor de toekomst

7. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde kennis? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen? En maakt u daarbij gebruik van het aanbod post-graduate onderwijs dat bij universiteiten wordt aangeboden? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?

Ja deels via interne training, netwerking. We maken geen gebruik van post-graduate onderwijs via universiteiten, omdat er weinig tot geen opleidingen zijn die de benodigde kennis aanbieden, voor zover wij weten.

COMPETENTIES

1. Welke **algemene competenties** heeft uw (toekomstig) personeel nodig binnen uw bedrijf met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voeg toe in onderstaande tabel)
2. Kunt u aangeven of deze competenties al in uw bedrijf aanwezig zijn? (tabel)
3. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?
4. Welke **andere** competenties zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denk niveau?

Competentie:	Ja/nee	Belang 1 t/m 10	al aanwezig bij personeel in bedrijf?	niveau mbo hbo wo
creativiteit	ja	9	ja	Hbo/wo
schakelcapaciteit, buiten kaders denken, open houding	ja	9	ja	Hbo/wo
denken in systemen, verbanden zien	ja	6	Nog onvoldoende	wo
transdisciplinariteit, over grenzen van sectoren kijken	ja	8	ja	wo
samenwerken, communiceren	ja	8	ja	Mbo/hbo/w o
analytisch vermogen	ja	10	ja	Mbo/hbo/w o
ondernemerschap	ja	8	deels	Hbo/wo

commercieel	ja	7	Voor rel. deel	Hbo/wo
flexibel	ja	6	ja	Mbo/Hbo/wo
specifieke technische competenties: bedienen BBE-apparaten, optimaliseren BBE-processen	nee			
nieuwsgierigheid, leergierigheid	ja	8	ja	Hbo/wo
leiderschap, management	ja	8	Ja, deels	wo
Anders, namelijk:				

5. Welke competenties zijn op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste competenties moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze competenties bij te brengen?)

Personeel met juiste competenties is niet moeilijk te vinden

6. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde competenties?

Nu niet, op termijn (2 jr) wel

7. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde competenties? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen en kunt u aangeven of u daarbij gebruik van post-graduate onderwijs? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?

Ja, interne training (niet openbaar)

Afsluiting

Heeft u nog iets gemist in mijn vragenlijst? Zo ja, wat?

Heeft u nog andere op- of aanmerkingen? Zo ja, wat?

Ik bedank u voor uw bijdrage aan deze inventarisatie. Wij stellen uw inbreng enorm op prijs.

De resultaten van de inventarisatie worden besproken en nader uitgewerkt tot een overall educatieprogramma tijdens een workshop. Deze workshop wordt georganiseerd door Bureau De Praktijk en vindt plaats op **woensdag 12 juni van 13.00u – 17.00u** in Utrecht. U bent van harte uitgenodigd hierbij aanwezig te zijn. Lukt dat niet, dan spreekt het voor zich dat we u op de hoogte brengen van de uitkomsten van het onderzoek.

Respons B

Het bedrijf

Bedrijf	XXX
Geïnterviewde	XXX
Functie	XXX
Wat verstaat uw bedrijf onder BBE	Overstappen van fossiel gebaseerde maatschappij naar een biomassa gebaseerde maatschappij.
Welke activiteiten voert uw bedrijf op dit moment uit binnen de BBE?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Maken detectietesten voor het opsporen van plantenziektes om in de landbouw duurzamer te produceren. Belangrijk mbt hergebruik reststoffen/natuurlijke meststoffen, kringloopsluiting, etc 2) Aangeschaft speciaal voor (inter)nationale verzending van detectiekits naar alle klanten, zogenaamde bioafbreekbare piepschuimen biofoam (PLA) voor verpakking.

Hoe ziet u dat in de toekomst? (> 5 jaar?)	Nog meer en sterker, zie boven. De toekomst is bio-based, en daar hoort goede monitoring bij. Liefts bij/door de bron (boeren zelf, op de akker). "personalized medicines"
Bij welke FS binnen Be-Basic sluiten het beste aan? (aanvinken)	<ul style="list-style-type: none"> • Carbon-based compounds • Nitrogen-based specialties ✓ Sustainable Soil management and upstream processing • Bioconstruction Materials • Synthetic Biology • High-throughput experimentation and (meta)genomic mining ✓ Environmental impact of chemical, bio-based molecules and processes • Societal embedding of a bio-based economy

PERSONELE BEHOEFTEN

Op dit moment is een transitie naar een BBE aan de gang. Een veld dat erg in beweging en in hoog tempo in ontwikkeling is. De opleidingen voor toekomstig experts dienen aan te (blijven) sluiten bij de behoeftes vanuit de markt: de toekomstige werkgevers. In dit interview focussen we op het tertiaire onderwijs. Dit betreft het wetenschappelijk onderwijs in Nederland, en het zogenaamde post-graduate onderwijs. Dit is onderwijs dat na afronding van een master-opleiding genoten kan worden, door PhD's werkzaam bij universiteiten, maar welke ook toegankelijk zijn in de vorm van nascholingscursussen voor academisch geschoold personeel binnen uw bedrijf.

Kennis

8. Welke **BBE-specifieke** kennis heeft uw (toekomstig) personeel binnen uw bedrijf nodig op academisch niveau, met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voeg toe in onderstaande tabel)
9. Kunt u aangeven of deze kennis al in uw bedrijf aanwezig is? (tabel)
10. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?
11. Welke **andere** kennis zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denk niveau zal deze kennis moeten zijn? (u kunt denken aan **voor uw bedrijf zeer specifieke** kennis, of juist **algemener** kennis van ICT, management, marketing, wetgeving...)

<i>Kennis over:</i>	<i>ja/nee</i>	<i>Belang 1 t/m 10</i>	<i>al aanwezig bij personeel in bedrijf?</i>	<i>niveau mbo hbo wo</i>
typen biomassa	N			
biodiversiteit	J	6	J	Wo
kringlopen	N			
technische aspecten van BBE-processen	N			
logistieke aspecten van BBE	N			
economische aspecten van BBE	N			
innovatiemanagement	J	8	J	Wo
BBE-gerelateerde wetgeving	N			

de volledige waardeketen	J	8	J	Wo
Anders, namelijk:				
Awareness BBE (context, toegevoegde waarde, duurzaamheid)	J	8	J	Wo
Moleculaire biologie	J	10 (=core)	J	Wo

12. Welke kennis is op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste kennis moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze kennis bij te brengen?)

Betrokkenheid bij BBE-thematiek (eigenlijk een competentie) en Bio-IT, met name de combi fundamenteel wetenschappelijk met praktische toepassing van de kennis.

13. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde kennis?

Niet echt, wel op gebied van competenties

14. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde kennis? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen? En maakt u daarbij gebruik van het aanbod post-graduate onderwijs dat bij universiteiten wordt aangeboden? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?

Bijvoorbeeld bij WUR: 4 of 5 cursussen (vakinhoudelijk) meelopen (toegankelijk voor externen)

COMPETENTIES

8. Welke **algemene competenties** heeft uw (toekomstig) personeel nodig binnen uw bedrijf met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voeg toe in onderstaande tabel)
9. Kunt u aangeven of deze competenties al in uw bedrijf aanwezig zijn? (tabel)
10. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?
11. Welke **andere** competenties zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denkkniveau?

Competentie:	Ja/nee	Belang 1 t/m 10	al aanwezig bij personeel in bedrijf?	niveau mbo hbo wo
creativiteit	J	10		
schakelcapaciteit, buiten kaders denken, open houding	J	10		
denken in systemen, verbanden zien	J	10		
transdisciplinariteit, over grenzen van sectoren kijken	j/n	8		
samenwerken, communiceren	J	10		
analytisch vermogen	J	10		
ondernemerschap	j/n	6		
commercieel	J	6		
flexibel	J	10		
specifieke technische competenties: bedienen BBE-apparaten, optimaliseren	J	10		

BBE-processen				
nieuwsgierigheid, leergierigheid	j	10		
leiderschap, management	N	6		
Anders, namelijk: Betrokkenheid, passie	J	10		

12. Welke competenties zijn op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste competenties moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze competenties bij te brengen?)

Personeel dat verbanden ziet, de brede BBE context waarbinnen de business opereert en innoveert

13. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde competenties?

Geen idee, bang van wel. Het kennisniveau komt wel goed, maar de betrokkenheid, passie en brede context is een ander verhaal.

14. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde competenties? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen en kunt u aangeven of u daarbij gebruik van post-graduate onderwijs? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?

Ja, bijvoorbeeld cursus communicatie en verkooptechnieken

Respons C

Het bedrijf

Bedrijf	XXX
Geïnterviewde	XXX
Functie	XXX
Wat verstaat uw bedrijf onder BBE	(aquatische) Biomassa als bron van grondstoffen voor feed, food en farmacie, cosmetica en ook chemie (kunststoffen), waarbij restfracties energetisch worden verwaard.
Welke activiteiten voert uw bedrijf op dit moment uit binnen de BBE?	Ontwikkeling van teeltsystemen voor algen een eendenkroos, exploitatie van die systemen. Verwerking van eendenkroos tot natief eiwit en een restfractie.
Hoe ziet u dat in de toekomst? (> 5 jaar?)	Dat er meer cascades in bedrijf zijn, waarbij dus in een aantal opeenvolgende stappen verschillende inhoudsstoffen van de plant worden gewonnen, gecombineerd met energetische eindbenutting.
Bij welke FS binnen Be-Basic sluiten het beste aan? (aanvinken)	<input type="radio"/> Carbon-based compounds <input type="radio"/>

PERSONELE BEHOEFTE

Op dit moment is een transitie naar een BBE aan de gang. Een veld dat erg in beweging en in hoog tempo in ontwikkeling is. De opleidingen voor toekomstig experts dienen aan te (blijven) sluiten bij de behoeftes vanuit de markt: de toekomstige werkgevers. In dit interview focussen we op het tertiaire onderwijs. Dit betreft het wetenschappelijk onderwijs in Nederland, en het zogenaamde post-graduate onderwijs. Dit is onderwijs dat na afronding van een master-opleiding genoten kan worden, door PhD's werkzaam bij universiteiten, maar welke ook toegankelijk zijn in de vorm van nascholingscursussen voor academisch geschoold personeel binnen uw bedrijf.

Kennis

15. Welke **BBE-specifieke** kennis heeft uw (toekomstig) personeel binnen uw bedrijf nodig op academisch niveau, met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voeg toe in onderstaande tabel)
16. Kunt u aangeven of deze kennis al in uw bedrijf aanwezig is? (tabel)
17. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?
18. Welke **andere** kennis zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denk niveau zal deze kennis moeten zijn? (u kunt denken aan **voor uw bedrijf zeer specifieke** kennis, of juist **algemener** kennis van ICT, management, marketing, wetgeving...)

<i>Kennis over:</i>	<i>ja/nee</i>	<i>Belang 1 t/m 10</i>	<i>al aanwezig bij personeel in bedrijf?</i>	<i>niveau mbo hbo wo</i>
typen biomassa	nee		Ja	
biodiversiteit	nee		Ja	
kringlopen			Ja	
technische aspecten van BBE-processen	Ja	9	beperkt	Hbo
logistieke aspecten van BBE	nee		Nee	
economische aspecten van BBE	ja	7	ja	Wo
innovatiemanagement	Nee		ja	Wo
BBE-gerelateerde wetgeving	Nee			
de volledige waardeketen	nee		ja	wo
Anders, namelijk:				
Biologische aspecten van bbe processen	ja	8	ja	wo

19. Welke kennis is op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste kennis moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze kennis bij te brengen?)

Het moeilijkst is om ze die kennis bij te brengen

20. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde kennis?

Nee

21. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde kennis? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen? En maakt u daarbij gebruik van het aanbod post-graduate onderwijs dat bij universiteiten wordt aangeboden? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?

Hebben we geen behoefte aan. Bij ons is R&D altijd praktijk gericht, dus niet fundamenteel. Het gaat erom kennis in de buitenwereld te identificeren om die bij ons te kunnen toepassen.

COMPETENTIES

15. Welke **algemene competenties** heeft uw (toekomstig) personeel nodig binnen uw bedrijf met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voeg toe in onderstaande tabel)
16. Kunt u aangeven of deze competenties al in uw bedrijf aanwezig zijn? (tabel)

17. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?
18. Welke **andere** competenties zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denk niveau?

Competentie:	Ja/nee	Belang 1 t/m 10	al aanwezig bij personeel in bedrijf?	niveau mbo hbo wo
creativiteit	ja	8	ja	Hbo en wo
schakelcapaciteit, buiten kaders denken, open houding	ja	8	ja	Hbo en wo
denken in systemen, verbanden zien	ja	8	Ja	Hbo en wo
transdisciplinariteit, over grenzen van sectoren kijken	ja	8	Ja	Hbo en wo
samenwerken, communiceren	ja	8	Ja	Hbo en wo
analytisch vermogen	ja	8	Ja	Hbo en wo
ondernemerschap	ja	8	Ja	Hbo en wo
commercieel	ja	8	Ja	Hbo en wo
flexibel	ja	8	Ja	Hbo en wo
specifieke technische competenties: bedienen BBE-apparaten, optimaliseren BBE-processen	ja	8	Ja	Hbo en wo
nieuwsgierigheid, leergierigheid	ja	8	Ja	Hbo en wo
leiderschap, management	ja	8	Ja	Hbo en wo
Anders, namelijk	ja	8	Ja	Hbo en wo

19. Welke competenties zijn op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste competenties moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze competenties bij te brengen?)

Zelfstandig werken, gestructureerd, creatief en kostenbewust

20. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde competenties? nee

21. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde competenties? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen en kunt u aangeven of u daarbij gebruik van post-graduate onderwijs? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?

Nog niet.

Respons D

Het bedrijf

Bedrijf	XXX
Geïnterviewde	XXX
Functie	XXX
Wat verstaat uw bedrijf onder BBE	Organische reststromen verwaarden tot grondstoffen en energie
Welke activiteiten voert uw bedrijf op dit moment uit binnen	<ul style="list-style-type: none"> - Technische ontwikkeling (ontw nwe concepten) - Advisering (mn haalbaarheid en ketenanalyse)

de BBE?	
Hoe ziet u dat in de toekomst? (> 5 jaar?)	Nieuwe technieken ontwikkelen en implementeren Bijbehorende ondersteuning middels advies
Bij welke FS binnen Be-Basic sluiten het beste aan? (aanvinken)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Carbon-based compounds <input type="checkbox"/> Nitrogen-based specialities <input type="checkbox"/> Sustainable Soil management and upstream processing <input type="checkbox"/> Bioconstruction Materials <input type="checkbox"/> Synthetic Biology <input type="checkbox"/> High-throughput experimentation and (meta)genomic mining <input type="checkbox"/> Environmental impact of chemical, bio-based molecules and processes <input type="checkbox"/> Societal embedding of a bio-based economy

PERSONELE BEHOEFTE

Op dit moment is een transitie naar een BBE aan de gang. Een veld dat erg in beweging en in hoog tempo in ontwikkeling is. De opleidingen voor toekomstig experts dienen aan te (blijven) sluiten bij de behoeftes vanuit de markt: de toekomstige werkgevers. In dit interview focussen we op het tertiaire onderwijs. Dit betreft het wetenschappelijk onderwijs in Nederland, en het zogenaamde post-graduate onderwijs. Dit is onderwijs dat na afronding van een master-opleiding genoten kan worden, door PhD's werkzaam bij universiteiten, maar welke ook toegankelijk zijn in de vorm van nascholingscursussen voor academisch geschoold personeel binnen uw bedrijf.

Kennis

22. Welke **BBE-specifieke** kennis heeft uw (toekomstig) personeel binnen uw bedrijf nodig op academisch niveau, met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voeg toe in onderstaande tabel)
23. Kunt u aangeven of deze kennis al in uw bedrijf aanwezig is? (tabel)
24. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?
25. Welke **andere** kennis zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denk niveau zal deze kennis moeten zijn? (u kunt denken aan **voor uw bedrijf zeer specifieke** kennis, of juist **algemener** kennis van ICT, management, marketing, wetgeving...)

<i>Kennis over:</i>	<i>ja/nee</i>	<i>Belang 1 t/m 10</i>	<i>al aanwezig bij personeel in bedrijf?</i>	<i>niveau mbo hbo wo</i>
typen biomassa	j	7		wo
biodiversiteit	j	7		wo
kringlopen	j	8		wo
technische aspecten van BBE-processen	j	9	x	wo
logistieke aspecten van BBE	j	7	x	wo
economische aspecten van BBE	j	9	x	wo

innovatiemanagement	j	6		wo
BBE-gerelateerde wetgeving	j	7	x	wo
de volledige waardeketen	j	8		wo
Anders, namelijk: Scheikundige technologie	j	8		wo
Biologische processen		8		wo
BBE-context (=brede oriëntatie, + kentallen)				

26. Welke kennis is op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste kennis moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze kennis bij te brengen?)

Het brede pakket, meestal beschikt men over kennis op onderdelen. Brede context!!!

27. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde kennis?

Nu niet: maar als je zoekt blijkt wel dat je consessies moet doen. Het aanbod van juist e mensen is zeer beperkt.

28. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde kennis? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen? En maakt u daarbij gebruik van het aanbod post-graduate onderwijs dat bij universiteiten wordt aangeboden? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?

Nascholing ja: summerschool Bio-based, wo-niveau (vanuit Gent, België)

Behoefte: trainee's summerschools kunnen aanbieden ohgv brede context BBE, wetgeving, economie, logistiek, techniek, (zie tabel)

COMPETENTIES

22. Welke **algemene competenties** heeft uw (toekomstig) personeel nodig binnen uw bedrijf met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voeg toe in onderstaande tabel)

23. Kunt u aangeven of deze competenties al in uw bedrijf aanwezig zijn? (tabel)

24. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?

25. Welke **andere** competenties zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denk niveau?

Competentie:	Ja/nee	Belang 1 t/m 10	al aanwezig bij personeel in bedrijf?	niveau mbo hbo wo
creativiteit	j	7		wo
schakelcapaciteit, buiten kaders denken, open houding	j	9	x	wo
denken in systemen, verbanden zien	j	7	x	wo
transdisciplinariteit, over grenzen van sectoren kijken	j	9	x	wo
samenwerken, communiceren	j	8		wo
analytisch vermogen	j	8		wo
ondernemerschap	j	8	x	wo
commercieel	j	7		wo
flexibel	j	7		wo

specifieke technische competenties: bedienen BBE-apparaten, optimaliseren BBE-processen	j		x	wo
nieuwsgierigheid, leergierigheid	j	10		
leiderschap, management	j	7		wo
Anders, namelijk: -enthousiasme voor het vak!!!! Opm: competenties zijn rol-afhankelijk	j	10		

26. Welke competenties zijn op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste competenties moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze competenties bij te brengen?)

Ondernemende, het buiten kaders kunnen denken, over grenzen kunnen kijken.

27. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde competenties?

Hopen dat er meer/veel aandacht is binnen opleidingen voor brede(re) orientatie en ondernemingsgezindheid.

28. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde competenties? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen en kunt u aangeven of u daarbij gebruik van post-graduate onderwijs? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?

Het is wenselijk een competentiegericht programma te integreren /te koppelen aan cursussen waarin het gaat om concrete (technische) kennis

Respons E

Het bedrijf

Bedrijf	XXX
Geïnterviewde	XXX
Functie	XXX
Wat verstaat uw bedrijf onder BBE	Een economie waarin producten worden gemaakt van groene grondstoffen in plaats van fossiele grondstoffen
Welke activiteiten voert uw bedrijf op dit moment uit binnen de BBE?	Productie van PHA's en BTX op basis van groene grondstoffen Terugwinning cellulosevezels uit afvalwaterstromen Zakelijke dienstverlening in de vorm van onderzoek en advies
Hoe ziet u dat in de toekomst? (> 5 jaar?)	Dat hangt er helemaal van af of men in Nederland bereid is om de daad bij het woord te voegen en hier op een doordachte wijze ondersteuning aan te geven. Dat geldt zowel voor de nationale overheid als de provincies als intermediaire organisaties zoals de NOM. Ondersteuning bestaat niet direct uit geld, maar vooral uit het bemiddelen bij het verkrijgen van gelden van derden Vervolgens is het woord aan de MKB- ondernemers zelf om met een overtuigend verhaal te komen. Momenteel is er nog te weinig zicht op dat de ontwikkeling zoals geschetst zich zal gaan voordoen in Nederland.
Bij welke FS binnen Be-Basic sluiten het beste aan? (aanvinken)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Carbon-based compounds <input type="radio"/> Nitrogen-based specialties <input type="radio"/> Sustainable Soil management and upstream processing

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bioconstruction Materials ○ Synthetic Biology ○ High-throughput experimentation and (meta)genomic mining ○ Environmental impact of chemical, bio-based molecules and processes ○ Societal embedding of a bio-based economy
--	--

PERSONELE BEHOEFTE

Op dit moment is een transitie naar een BBE aan de gang. Een veld dat erg in beweging en in hoog tempo in ontwikkeling is. De opleidingen voor toekomstig experts dienen aan te (blijven) sluiten bij de behoeftes vanuit de markt: de toekomstige werkgevers. In dit interview focussen we op het tertiaire onderwijs. Dit betreft het wetenschappelijk onderwijs in Nederland, en het zogenaamde post-graduate onderwijs. Dit is onderwijs dat na afronding van een master-opleiding genoten kan worden, door PhD's werkzaam bij universiteiten, maar welke ook toegankelijk zijn in de vorm van nascholingscursussen voor academisch geschoold personeel binnen uw bedrijf.

Kennis

29. Welke **BBE-specifieke** kennis heeft uw (toekomstig) personeel binnen uw bedrijf nodig op academisch niveau, met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voeg toe in onderstaande tabel)
30. Kunt u aangeven of deze kennis al in uw bedrijf aanwezig is? (tabel)
31. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?
32. Welke **andere** kennis zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denk niveau zal deze kennis moeten zijn? (u kunt denken aan **voor uw bedrijf zeer specifieke** kennis, of juist **algemener** kennis van ICT, management, marketing, wetgeving...)

<i>Kennis over:</i>	<i>ja/nee</i>	<i>Belang 1 t/m 10</i>	<i>al aanwezig bij personeel in bedrijf?</i>	<i>niveau mbo hbo wo</i>
typen biomassa	nee	6	Ja	Wo
biodiversiteit				
kringlopen	ja	6	Ja	Wo
technische aspecten van BBE-processen	ja	8	Ja	Wo
logistieke aspecten van BBE	nee	5	Deels	Wo
economische aspecten van BBE	ja	8	Ja	Wo
innovatiemanagement	nee	5	Deels	Wo
BBE-gerelateerde wetgeving	nee	6	Beperkt	
de volledige waardeketen	ja	8	Ja	Wo
Anders, namelijk:				
Ecologische aspecten met inbegrip van biodiversiteit	Ja	8	Ja	Wo

Kennis op HBO (MBO) niveau gericht op het maken en laten functioneren van apparaten/installaties om de BBE concreet vorm te geven. Daarvoor moet je het analyseniveau voorbij	Beperkt	9	Beperkt	MBO/HBO
---	---------	---	---------	---------

33. Welke kennis is op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste kennis moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze kennis bij te brengen?)
Het is moeilijk om WO-personeel praktisch en doe-gericht te laten werken. Een hoger opleidingsniveau is niet altijd beter.

34. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde kennis?

35. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde kennis? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen? En maakt u daarbij gebruik van het aanbod post-graduate onderwijs dat bij universiteiten wordt aangeboden? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?

COMPETENTIES

29. Welke **algemene competenties** heeft uw (toekomstig) personeel nodig binnen uw bedrijf met het oog op de huidige en gewenste rol van uw bedrijf in de BBE? (vink aan/voeg toe in onderstaande tabel)

30. Kunt u aangeven of deze competenties al in uw bedrijf aanwezig zijn? (tabel)

31. Kunt u hier een cijfer tussen 0 en 10 aan toekennen, indicatief voor het belang? (zie tabel hieronder, even samen doorlopen)? En wat is wat u betreft de TOP3?

32. Welke **andere** competenties zal personeel bij uw bedrijf nodig hebben, met het oog op de gewenste rol van het bedrijf in de BBE? Op welk opleidings/denk niveau?

Competentie:	Ja/nee	Belang 1 t/m 10	al aanwezig bij personeel in bedrijf?	niveau mbo hbo wo
creativiteit	Ja	7	ja	Wo
schakelcapaciteit, buiten kaders denken, open houding	Ja	8	ja	Wo
denken in systemen, verbanden zien	Ja	7	Ja	Wo
transdisciplinariteit, over grenzen van sectoren kijken	Ja	7	Ja	Wo
samenwerken, communiceren	Ja	8	Ja	
analytisch vermogen	Ja	7	Ja	Wo
ondernemerschap	Ja	9	Groeiend maar kan beter	
commercieel	Ja	8	Groeiend maar kan beter	
flexibel	Ja	9	Groeiend maar kan beter	
specifieke technische competenties: bedienen BBE-apparaten, optimaliseren BBE-processen	Ja	8	Beperkt	

nieuwsgierigheid, leergierigheid	Ja	7	Ja	Wo
leiderschap, management	Ja	7	Groeiend maar kan beter	
Anders, namelijk:				

33. Welke competenties zijn op dit moment het moeilijkst te vinden? (is personeel met gewenste competenties moeilijk te vinden of is het moeilijk het (toekomstige) personeel deze competenties bij te brengen?)

De BBE heeft in NL nog te veel een wetenschappelijk-elitair karakter. Wat nodig is, is een zakelijke, commerciële en ondernemende instelling. Het koppellen van deze competenties aan de BBE is wellicht de grootste uitdaging.

34. Heeft of verwacht u een tekort aan personeel met benodigde competenties?
35. Doet u aan nascholing of training op gebied van benodigde competenties? Zo ja, kunt u daar iets meer over vertellen en kunt u aangeven of u daarbij gebruik van post-graduate onderwijs? Zo nee, waarom niet e/o heeft u daar wel behoefte aan?