

Annex 1

Building certification method
necessary in order to create
“a sustainable building”
that meets the customer's wishes



Title page

Course

Master of Engineering
Specialisation Integrated Building Process

Hogeschool Utrecht
Academy of Engineering and Innovation
P.O. Box 182
3500 AD Utrecht



College year
Semester
Date

2011
4
Wednesday, 21 September 2011

Module
Title

Thesis Report
Building certification method necessary in order to create
“a sustainable building” that meets the customer’s wishes?

1st thesis supervisor
2st thesis supervisor

Mr. D. van Leeuwen MSc
Mr. P. Wijntjes MSc

Author
Student ID
Email

Mr. G. A. De Jong B Eng
1163500
Bert.deJong@student.hu.nl

Employer

EMMO Consultancy
Geuzenvesperpad 7
3813 LD Amersfoort
info@emmoconsultancy.nl



© 2011, ing. G. A. de Jong
Published under own management
Info@emmoconsultancy.nl

All rights reserved

Nothing from this publication may be reproduced, stored in retrieval system and/or published in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior written permission of the author.

Table of contents

1	Structure of the research	4
2	Analysis of the results	4
3	Literature research	6
3.1	Sub conclusion of the literature reseach	6
4	Internet research	7
4.1	Structure of the internet research	7
4.2	Result of the internet research	7
4.3	Sub conclusion of the internet research	7
5	Survey research	8
5.1	Goal of the survey research	8
5.2	Set-up of the survey	8
5.3	Executive of the survey	8
5.4	Results representation of the survey	8
6	Vraag 1 "Tot welke doelgroep behoort u"	10
7	Vraag 02 "Wat voor soort investeerder bent u?"	10
8	Vraag 03 "Wat is u functie binnen het uitvoeringsproces?"	11
9	Vraag 04 "Welke functie heeft u binnen uw beheer- en onderhoudsorganisatie?"	11
10	Vraag 05 "Wat is uw functie binnen de projectorganisatie?"	12
11	Vraag 06 "Wat voor gebruiker bent u?"	13
12	Vraag 7 Hoe groot is uw betrokkenheid bij het onderwerp "duurzaamgebouw"?	14
13	Vraag 8 Hoeveel waarden hecht u aan een "duurzaamgebouw"?	15
14	Vraag 9 Wat is uw ervaring met het onderwerp "duurzaamgebouw"?	17
15	Vraag 10 Hoe groot is uw kennis van een duurzaamgebouw?	19
16	Analysis answers of question 7...10	20
17	Sub conclusion om the survey questions 7...10	22
18	Vraag 11 Geef aan in uw eigen woorden wat u verstaat onder een duurzaamgebouw?	22
18.1	Analysis answer question 11	27
18.2	Total score answers question 11	27
18.3	Conclusion	28

Annexes:

Annex 01-1

Annex 01-2

1 Structure of the research

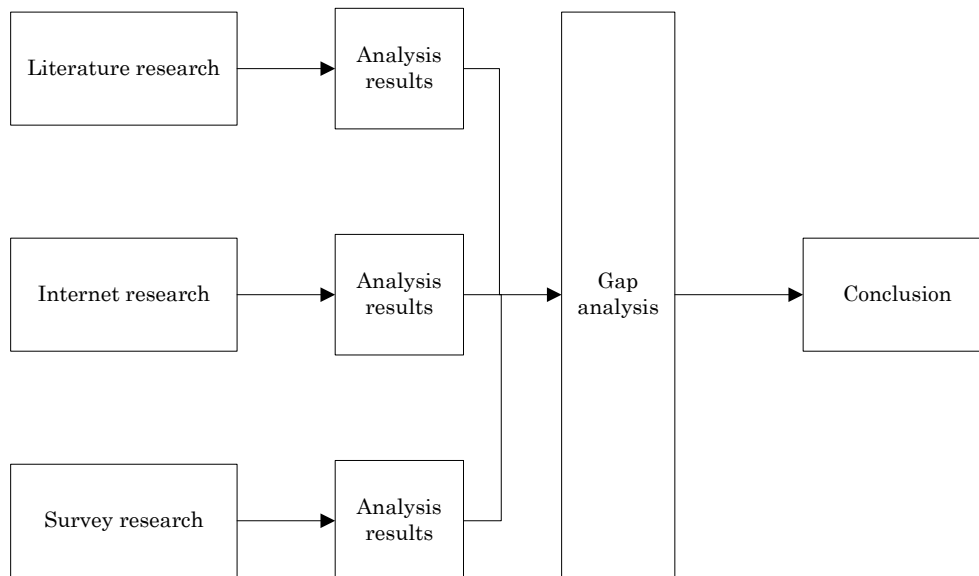
For the research of the main question it is important that first been explored what definition is of the term sustainable building.

At first it seemed not difficult to answer this question. But still the answer was not so simple.

It has been decided to study the concept of sustainable building in three steps.

- consult specialist literature;
- Internet research resources;
- Carry out survey.

The research plan of figure 1 is made to bring the results of these three studies together.



1 Research schedule sustainable building

2 Analysis of the results

The answers of the literature research, internet research, survey research has been analysed with the checklist "sustainable building" (table 2). This checklist was originally intended to assess a sustainable environment ¹ but because it was adapted by the author, suitable for analysing the different responses to the question; "what is a sustainable building?"

The author has chosen this checklist because it is the most comprehensive list he had for making good analysis.

During the analysis of responses to the previous question, a point is always awarded if the answer met the checklist criteria.

The investigator has conscious chosen to grant one point. In this way all sustainability aspects are assessed as equal

¹ Horst, DP.C. v.d., Duurzame gebiedontwikkeling, in MRE. 2010, Amsterdam, P. 69

Invalshoek	Aspecten		Maatregelen
A People	1	Omgeving	1 Binnenklimaat. 2 Geluidsoverlast. 3 lichthoeveelheid. 4 Architectuur, sfeer, beleving.
	2	Veiligheid	1 Sociale veiligheid. 2 Brandveiligheid 3 Bliksembeveiliging.
	3	Demografie	1 Buitenluchtkwaliteit. Sociale veiligheid (openbare ruimte, openbare verlichting en criminaliteitpreventie). 2 3 Recreatie, winkelcentra, banken en horeca.
B Planet	1	Energie	1 Energiebesparing m.b.t. gebruik. 2 Eigen duurzame energieopwekking (zonnepanelen, zonneboilers, windmolens, biogas e.d.). 3 Isolering. 4 Positionering van het gebouw t.o.v. de zon en de wind. 5 Gebruik van restenergie van bestaande processen zowel binnen als buiten het gebouw (distributie overcapaciteit naar andere gebouwen).
	2	Bronnen	1 Bouwcompact. 2 Recyclebare bouwmaterialen. 3 Waterbesparing m.b.t. gebruik. 4 Hergebruik van water. 5 Reduceren van de aan en afvoer afstand van de bouwmaterialen. 6 Reduceren van de afvoer afstand van afvalmaterialen. 7 Materialen die bij de sloop energie opleveren.
	3	Mobiliteit	1 Recreatie, winkelcentra, banken en horeca op loopafstand. 2 Beschikbaarheid openbaar vervoer-ontsluiting. 3 Beschikbaarheid fiets-ontsluiting.
C Profit	1	Waarbehoud	1 Reducering energiekosten. 2 Reducering exploitatiekosten (Life Cycle berekeningen). 3 Complementair t.o.v. van reeds bestaande gebouwen. 4 Flexibel functioneel aan te passen (b.v. van kantoor naar woning of opslagruimte e.d.)
	2	Synergie	1 Gebruik maken van de reeds in de omgeving aanwezige bronnen en energie. 2 Gebouw en de bijbehorende installaties en exploitatiekosten afstemmen op wensen van de gebruiker. 3 Huidige functionaliteit afstemmen op de toekomstige functionaliteit (toekomst visie voor het gebouw).
	3	Bereikbaarheid	1 Korte afstand van gebruiker van het gebouw tot zijn klanten 2 Goed functionerende structuur voor het openbaar vervoer 3 Goede communicatie-infrastructuur (gsm-bereik, glasvezel e.d.)
D Ruimte	1	Proces	1 Integraal bouwen (reductie faalkosten in het bouwproces) 2 Gebruik maken van BIM of een gelijkwaardig waardige systematiek voor het ontwerp, de uitvoering en het documenteren gegevens voor de exploitatie van het gebouw. 3 Dimensioneren van het gebouw met reserve ruimte en met en flexibele indeelbaar. 4 Informeren de gebruiker over de kosten, opbrengsten en duurzaamheid
	2	Ruimtegebruik	1 Renovatie i.p.v. nieuwbouw 2 Bouwen met een hoge dichtheid voor bevordering dynamiek en beperking van de mobiliteitsbehoefte en stimuleert de synergie
	3	Cultuur en ecologie	1 Houd het bestaande landschap, structuren en opstallen zoveel mogelijk intact.

3 Literature research

There are not many definitions or descriptions in the literature of sustainable building. In this against there are many definitions or descriptions concerning sustainability.

From research in 1989 it appears that there are more than 200 definitions [2] of sustainability such as:

- Duurzame ontwikkeling is de ontwikkeling die aansluit op de behoeften van de huidige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien. (World Commission on Environment and Development, 1987)
- Een duurzaamgebouw is een aantrekkelijk gebouw met een goede leefkwaliteit en waarbij op verantwoorde wijze omgesprongen wordt met schaarse materialen en energieverbruik.[1]
- Een duurzaam of groen gebouw is een uitkomst van een ontwerp dat gericht is op het vergroten van de efficiency van het gebruik van de hulpmiddelen energie, water en overige grondstoffen, terwijl de impact van het gebouw op het welzijn en de omgeving gedurende de volledige levenscyclus van het gebouw wordt geminimaliseerd [2]
- Duurzaamvastgoed is vastgoed dat zodanig gebouwd of aangepast is dat het een (relatief) minimaal beslag legt op schaarse middelen – materialen, energie, water en locaties – en tegelijkertijd optimaal functioneert – gebruikertevredenheid, binnenmilieu en gezondheid (IVBN 2009).
- Als een gebouw overeenkomt met het destijds vigerende bouwbesluit scoort het een vijf; scoort of scoorde het een ze of hoger dan krijgt het object stempel “duurzaam” (GPR gebouw 2009)
- De definitie van een duurzaamkantoorgebouw wordt in deze studie bepaald door een minimale score op één van de toetsingselementen:
 - GreenCalc+ van minimaal 150;
 - GPR Gebouw score minimaal 6;
 - Energielabel minimaal B;
 - EPC minmaal 25 % beter dan tijdens de bouw geldende norm. [3]
- Duurzaam vastgoed is de uitkomst van een integrale ruimtelijke investeringsstrategie die is afgestemd op relevante economische en maatschappelijke verhoudingen, die voor de risiconemende partijen voldoende zekerheid biedt over het te verwachten rendement en die in de planning en de realisatie van objecten of gebieden van verantwoorde productiefactoren gebruik. [4]
- Duurzaam vastgoed geeft beleggers zekerheid voor de langere termijn en belast daarbij minder het milieu. Gemeten over de gehele levensduur levert een duurzaam gebouw circa 30% minder milieulast op dan een traditioneel gebouw. Duurzaam vastgoed is niet per definitie nieuwbouw. Ook bestaande gebouwen kunnen duurzaam zijn. Monumenten hebben zich bijvoorbeeld op duurzaamheidgebied voor een deel al bewezen door gedurende vele decennia, telkens weer opnieuw verhuurbaar te blijken (SenterNovem, 2007) ².

3.1 Sub conclusion of the literature research

The conclusion from the literature research is that a lot of definitions or descriptions are concerning sustainability (Pearce e.a. 1989). The definitions or descriptions of sustainable building are difficult to find in the literature. According to the author the definition or description which comes closes is the definition in the book of Freij, A. B [2]

² Senter Novem, juli 2007, *Duurzaam vastgoed en de praktijk*, www.senternovem.nl

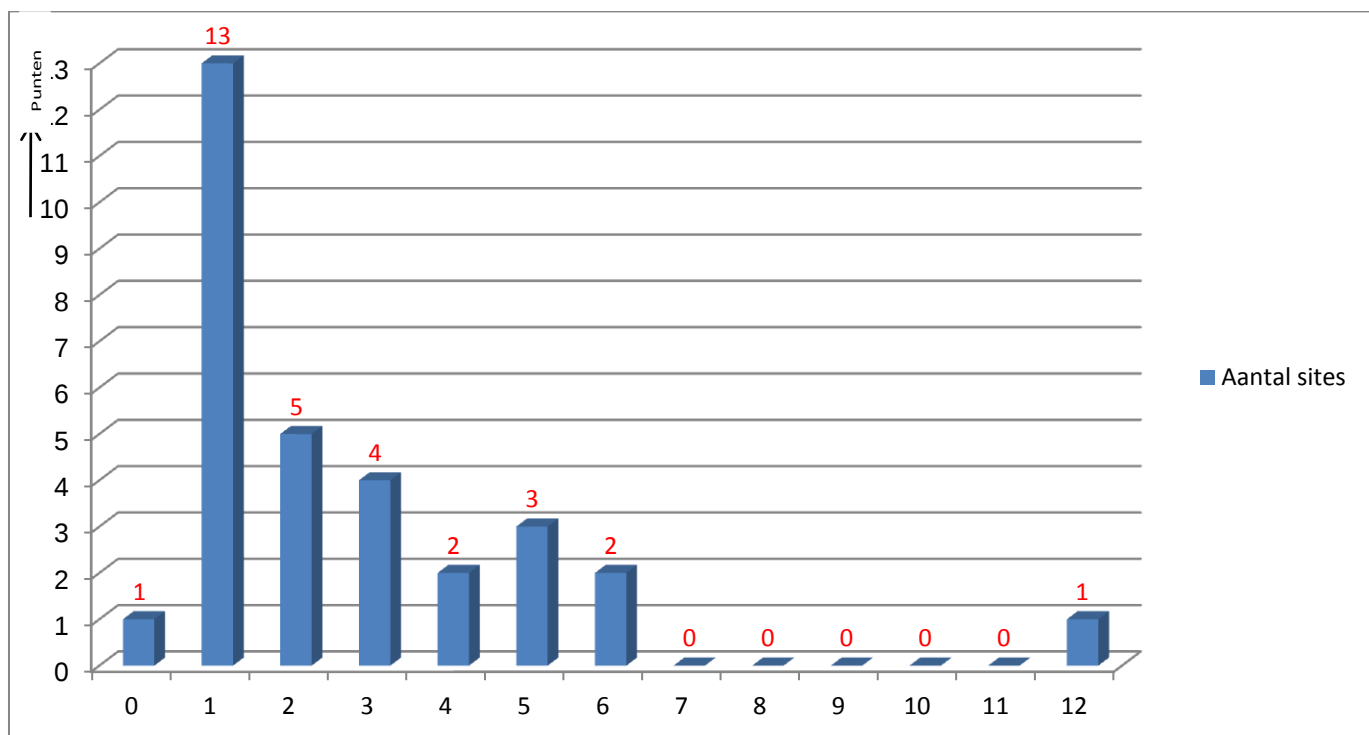
4 Internet research

4.1 Structure of the internet research

For the Internet research is searched on the word "sustainable building". Several sites provide a description of what is meant by a "sustainable building". There is only looked at Dutch sites. The results have been brought together on an excel sheet. (see annex 01-1). These results have been assessed by using the checklist (Table 2).

4.2 Result of the internet research

On the internet a lot has been wrote about sustainability and a "sustainable building". There's not much available on the internet about the what exactly is meant by a sustainable building. A great variety of definitions and descriptions have been published on the internet. This is the reason why the definitions and descriptions have been categorised and assessed. The results are shown in diagram 3.



3 Schematic representation of the sites visited and the number of points earned.

4.3 Sub conclusion of the internet research

The site of wvttk-architecten gives after the opinion of the author the most complete description of meaning of a sustainable building³.

³ http://www.wvttkarchitecten.nl/expertise.php?sub_area=thematiek&article=3

5 Survey research

5.1 Goal of the survey research

The survey research has been made to get a better picture if the term sustainable building is known and what they mean by the population.

5.2 Set-up of the survey

The survey is made with help of the software program NETQ ⁴

The set-up of the survey is shown in diagram 4.

Question 1 made it possible to classify the population in 4 target groups.

After answering the program will pass to the other chained target groups, sub groups, the questions 2.....6. The remaining questions 7....11 are related to sustainable building.

5.3 Executive of the survey

The population is chosen from the personal network of the author. This population exists from a very varied companionship. 231 persons are approached to fill in the survey. 141 persons have responded (61%) and 130 persons have filled in the survey completely. 11 persons stopped after the second question.

5.4 Results representation of the survey

The answers on the questions concerning target groups and sub groups are qualified in a table. This reflects the percentage of the totals. These percentages are visualised in a circle diagram.

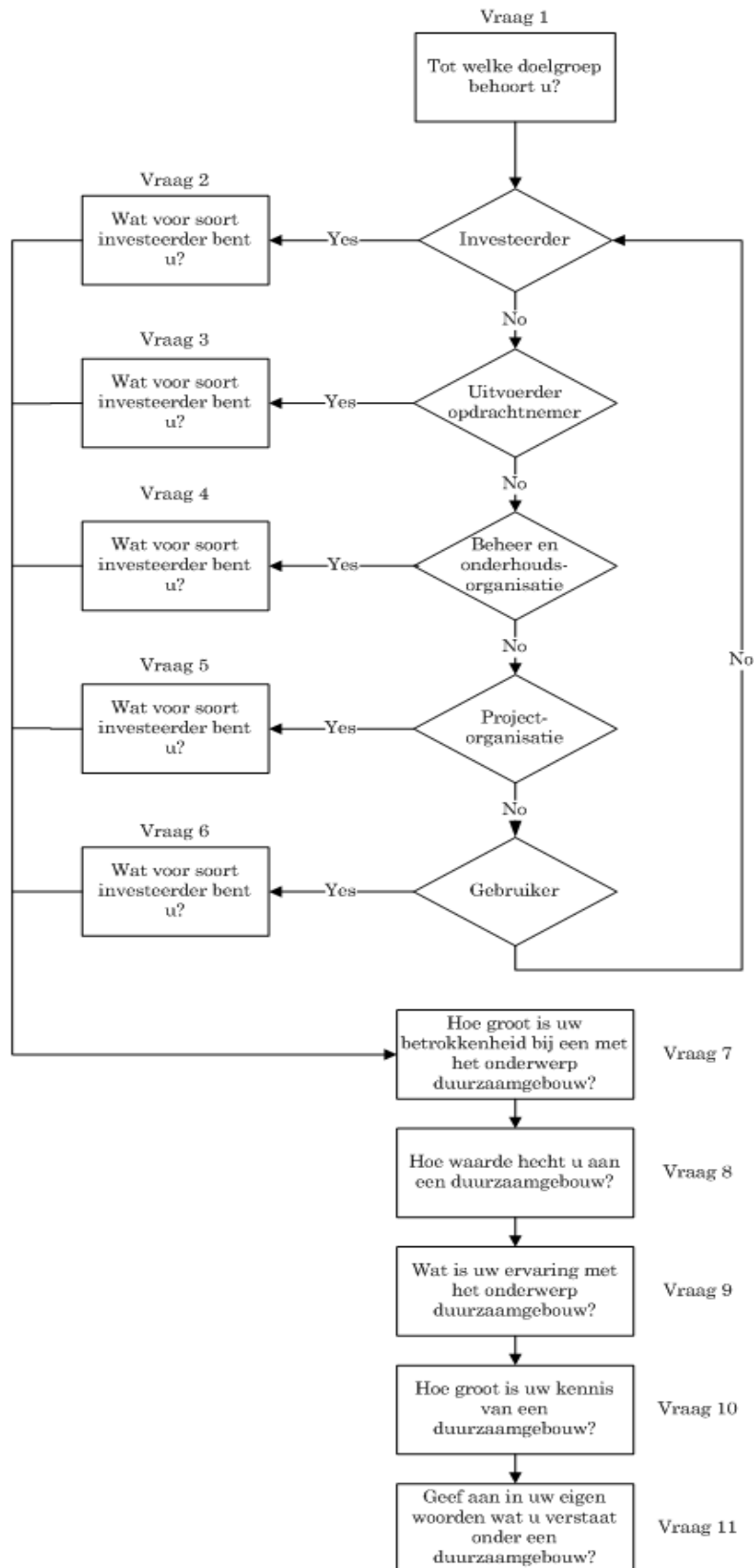
The remaining questions concerns sustainable building. Here the population good indicate for them an applying gradation such as very much – much – sufficiently – little – none.

The answers on the questions 7 ...10 have been processed in the table and circle diagram on corresponding manner.

In a second table the answers of each gradation are divided on the target groups and are added together. The outcome of this table is indicated in a bar diagram.

The answers on the question 11 are assessed according to a checklist. The gained point have been reflected in a bar diagram.

⁴ www.netq-enquete.nl/ -

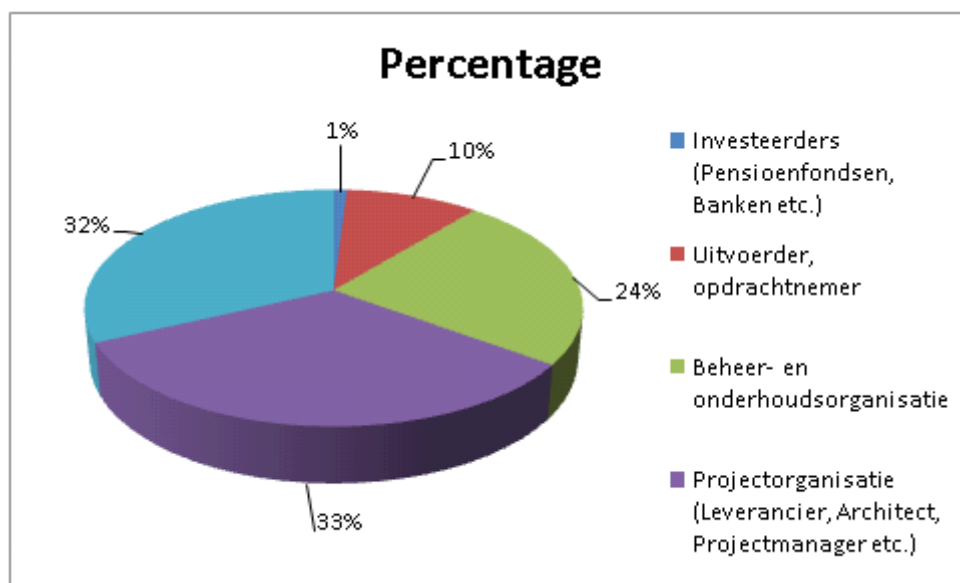


6 Vraag 1 “Tot welke doelgroep behoort u”

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
Investerders (Pensioenfondsen, Banken etc.)	1	1%
Uitvoerder, opdrachtnemer	15	11%
Beheer- en onderhoudsorganisatie	34	24%
Projectorganisatie (Leverancier, Architect, Projectmanager etc.)	46	33%
Gebruiker	45	32%

Margin of error 8,42⁵

5 Number and percentage of the targets groups



6 Comparison the target groups percentages

The population as shown in table 5 is fairly balanced with the exception of the group "investeerders, uitvoerders en opdrachtnemers".

It is difficult to estimate its impact on the results of the investigation.

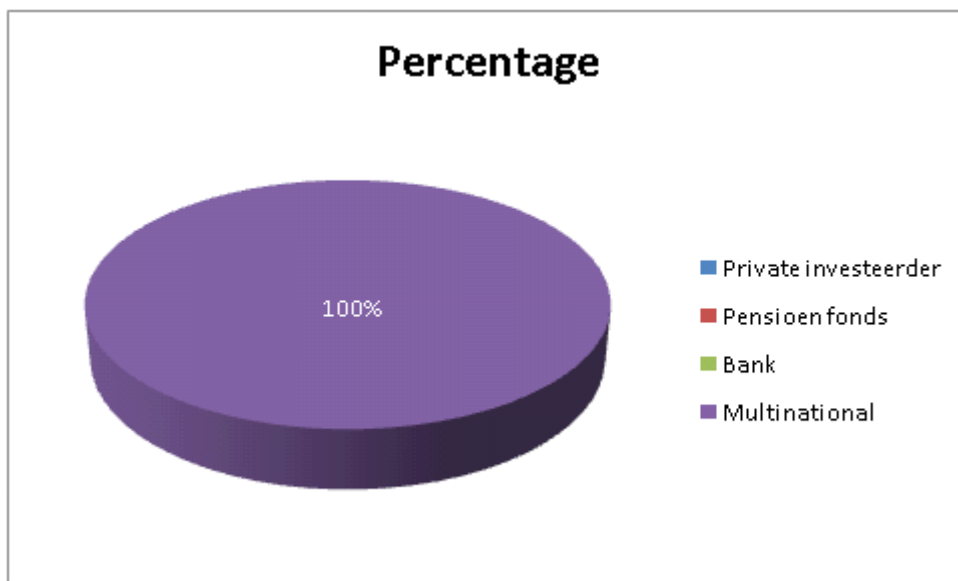
7 Vraag 02 “Wat voor soort investeerder bent u?”

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
Private investeerder	0	0%
Pensioen fonds	0	0%
Bank	0	0%
Multinational	1	100%

Margin of error 8,42

7 Number and percentage of the target groups (Investerder Pensioenfondsen, Banken, etc)

⁵ Margin of error minimum sample size = $1 \times \sqrt{N}$
 N = the number of respondents (141)



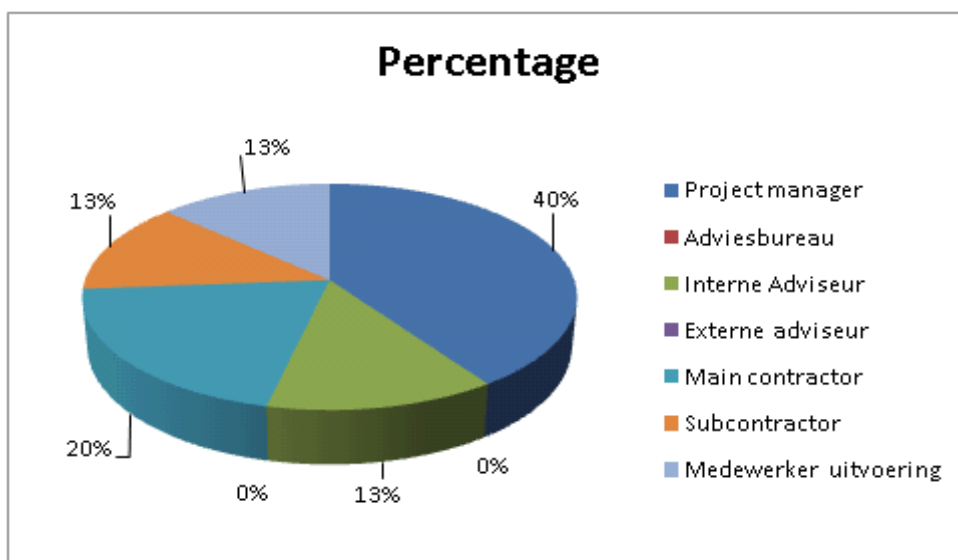
8 Comparison the target groups percentages

8 Vraag 03 "Wat is u functie binnen het uitvoeringsproces?"

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
Project manager	6	40%
Adviesbureau	0	0%
Interne Adviseur	2	13%
Externe adviseur	0	0%
Main contractor	3	20%
Subcontractor	2	13%
Medewerker uitvoering	2	13%

Margin of error 8, 42

9 Number and percentage of the target groups (Projectmanager,Adviesbureau, etc)



10 Comparison the target groups percentages

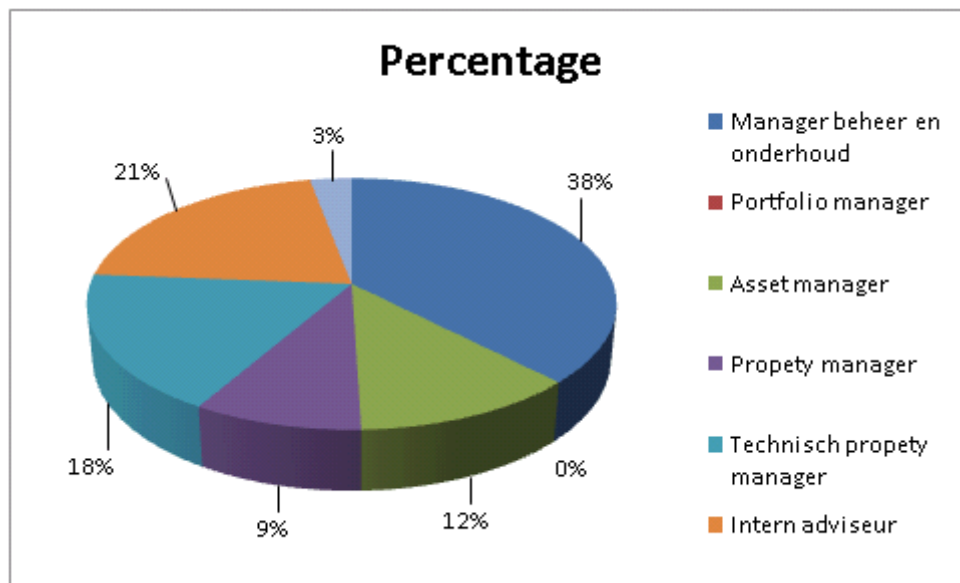
9 Vraag 04 "Welke functie heeft u binnen uw beheer- en onderhoudsorganisatie?"

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
----------------------	--------	------------

Manager beheer en onderhoud	13	38%
Portfolio manager	0	0%
Asset manager	4	12%
Propety manager	3	9%
Technisch propety manager	6	18%
Intern adviseur	7	21%
Extern adviseur	1	3%

Margin of error 8,42

- 11 Number and percentage of the target groups
(Manager beheer en onderhoud, Portfolio manager etc)



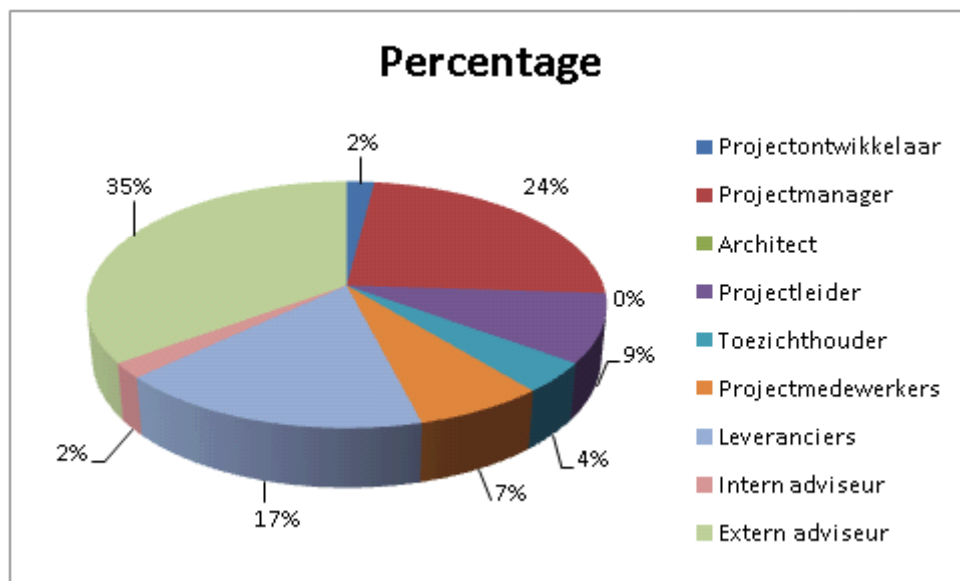
- 12 Comparison the target groups percentages

10 Vraag 05 "Wat is uw functie binnen de projectorganisatie?"

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
Projectontwikkelaar	1	2%
Projectmanager	11	24%
Architect	0	0%
Projectleider	4	9%
Toeziethouder	2	4%
Projectmedewerkers	3	7%
Leveranciers	8	17%
Intern adviseur	1	2%
Extern adviseur	16	35%

Margin of error 8,42

- 13 Number and percentage of the target groups Projectontwikkelaar Projectmanager etc)



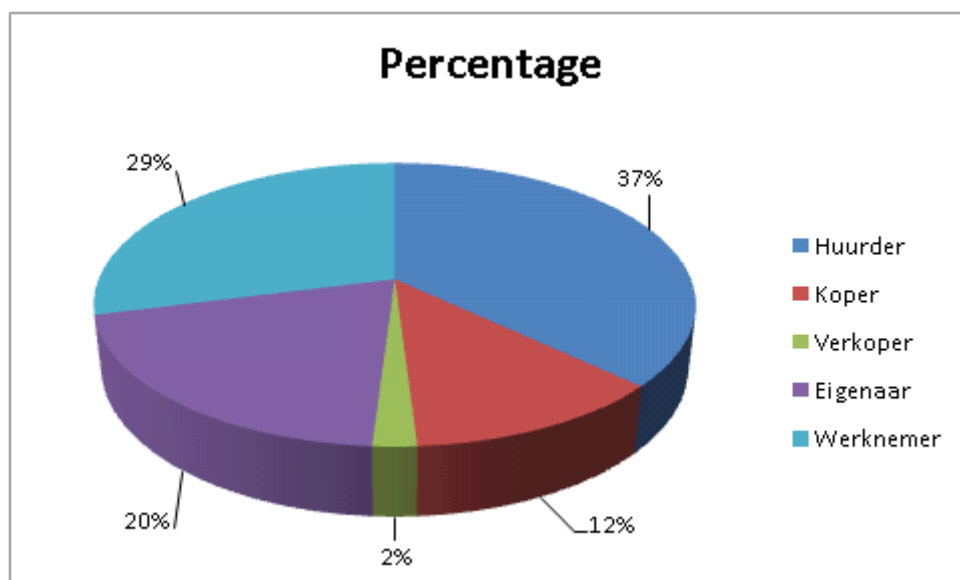
14 Comparison the target groups percentages

11 Vraag 06 "Wat voor gebruiker bent u?"

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
Huurder	15	37%
Koper	5	12%
Verkoper	1	2%
Eigenaar	8	20%
Werknemer	12	29%

Margin of error 8,42

15 Number and percentage of the target groups Huurder, Koper etc)



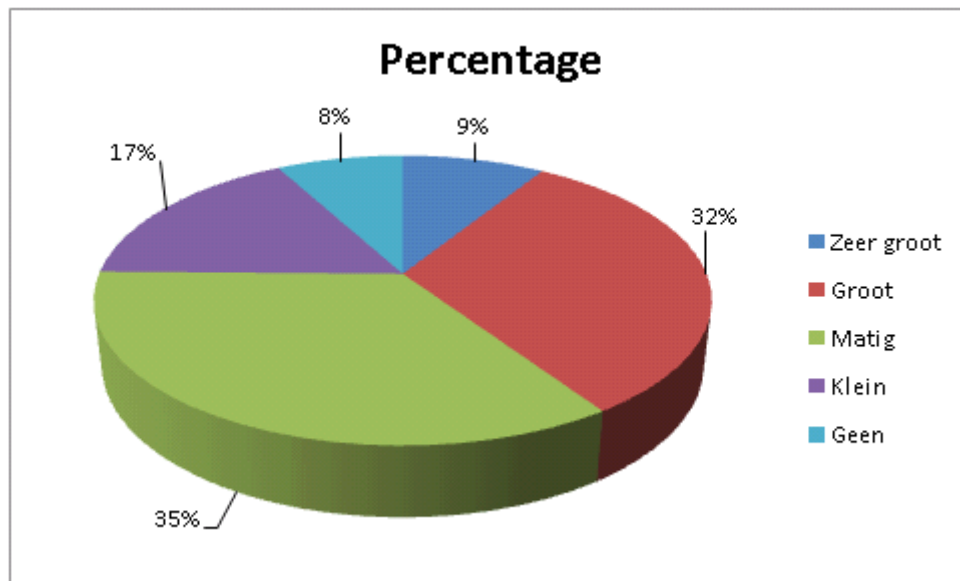
16 Comparison the target groups percentages

12 Vraag 7 Hoe groot is uw betrokkenheid bij het onderwerp “duurzaamgebouw”?

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
Zeer groot	12	9%
Groot	41	32%
Matig	45	35%
Klein	22	17%
Geen	10	8%

Margin of error 8, 77⁶

17 Number and percentage of the involvement of the respondents



18 Comparison percentage of the involvement of the respondents

Gradatie	Sub groep				
	Aantal personen "Beheer en onderhoud"	Aantal personen "Gebruiker"	Aantal personen "Project-organisatie"	Aantal "Uitvoerings-proces"	Subtotaal
Geen	1	6	3		10
Klein	1	9	12		22
Matig	13	17	9	6	45
Groot	14	8	12	7	41
Zeer groot	4	1	5	2	12
Totaal	33	41	41	15	130

19 The number of people and degrees of involvement of the respondents

⁶ Margin of error minimum sample size = $1 \times \sqrt{N}$
 N = the number of respondents (130)

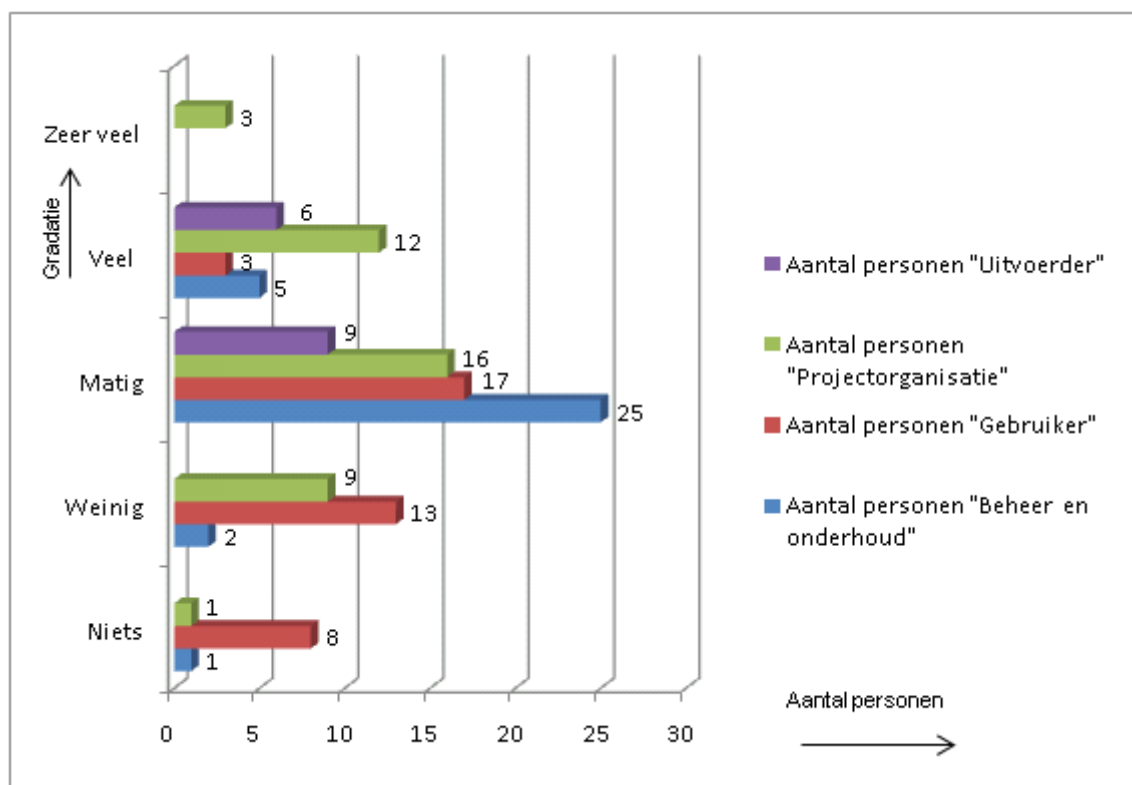
After analysing the result of the target groups, the result of the construction industry showed that they are almost the same despite the difference in the number of respondents per target group.

An exception on this is the target group.

For a scientific explanation will need further investigation.

But it is obvious to assume that people from this target group, do not work in the construction industry so that their involvement may be less than the construction-related groups.

But it should be noted that this target group as a client is part of the construction industry.



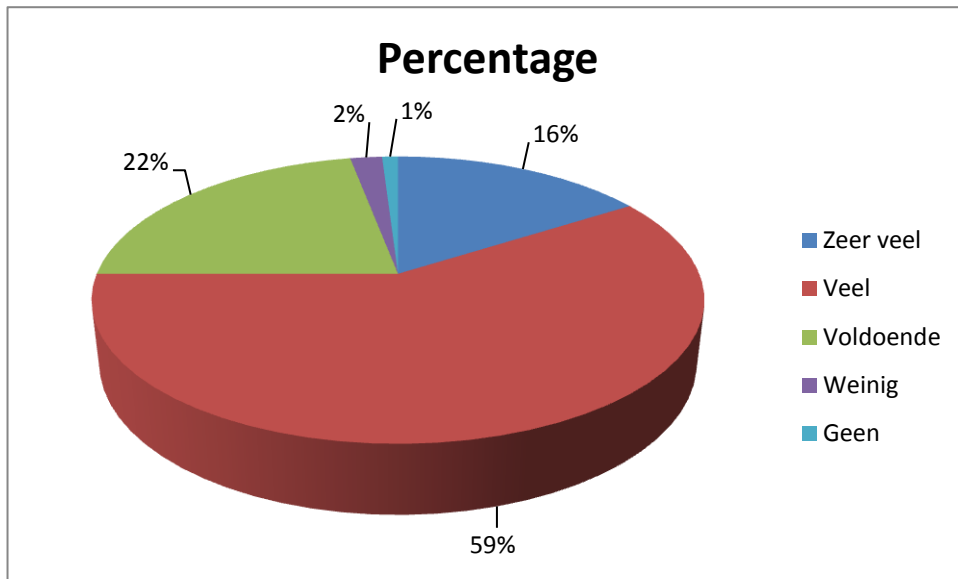
20 Schematic representation of the number of people and degrees of involvement of the respondents

13 Vraag 8 Hoeveel waarden hecht u aan een "duurzaamgebouw"?

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
Zeer veel	21	16%
Veel	77	59%
Voldoende	29	22%
Weinig	2	2%
Geen	1	1%

Margin of error 8,77

21 The number and percentage of value judgment of the respondents

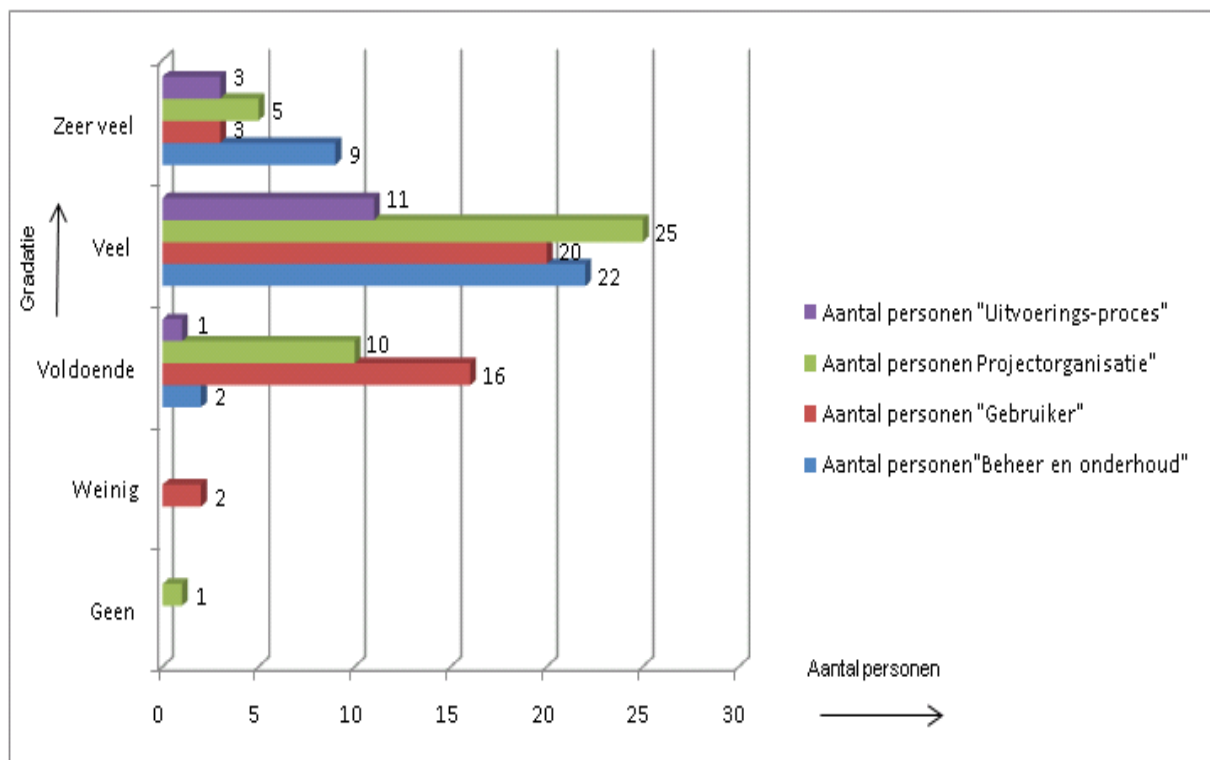


22 Comparison the value judgment of the respondents

Gradatie	Doelgroep				
	Aantal personen "Beheer en onderhoud"	Aantal personen "Gebruiker"	Aantal personen "Projectorganisatie"	Aantal personen "Uitvoerings-proces"	Sub totaal
Geen			1		1
Weinig		2			2
Voldoende	2	16	10	1	29
Veel	22	20	25	11	78
Zeer veel	9	3	5	3	20
Totaal	33	41	41	15	130

23 The number of persons and degrees of the value judgment of the respondents

After analysing the result of the target groups, the result of the all groups showed that they are almost the same. An exception compared to the previous question is: the outcomes of the user are less different from the other groups.



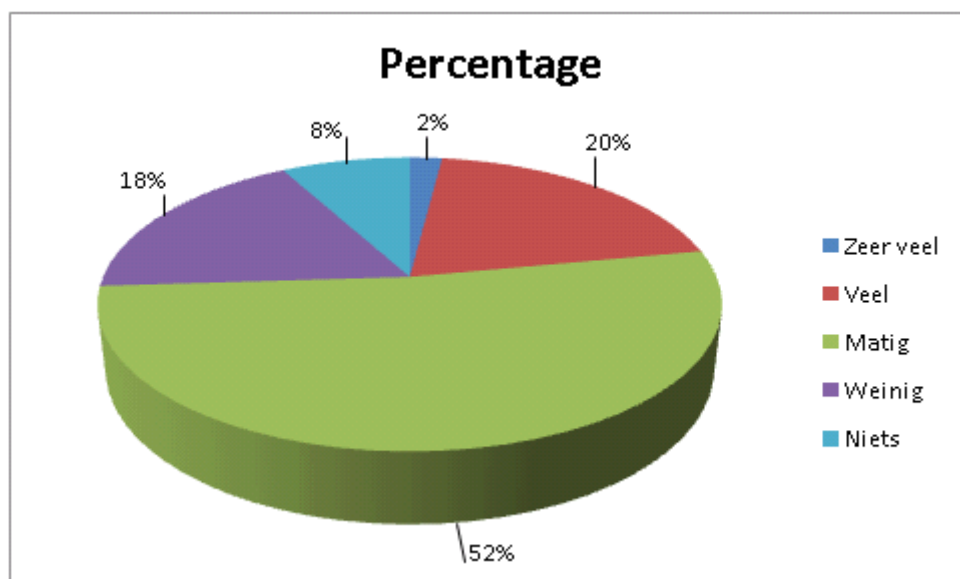
24 Schematic representation the number of persons and degrees of the value judgment of the respondents

14 Vraag 9 Wat is uw ervaring met het onderwerp “duurzaamgebouw”?

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
Zeer veel	3	2%
Veel	26	20%
Matig	67	52%
Weinig	24	18%
Niets	10	8%

Margin of error 8,77

25 Number and percentage of experiments of the respondents'

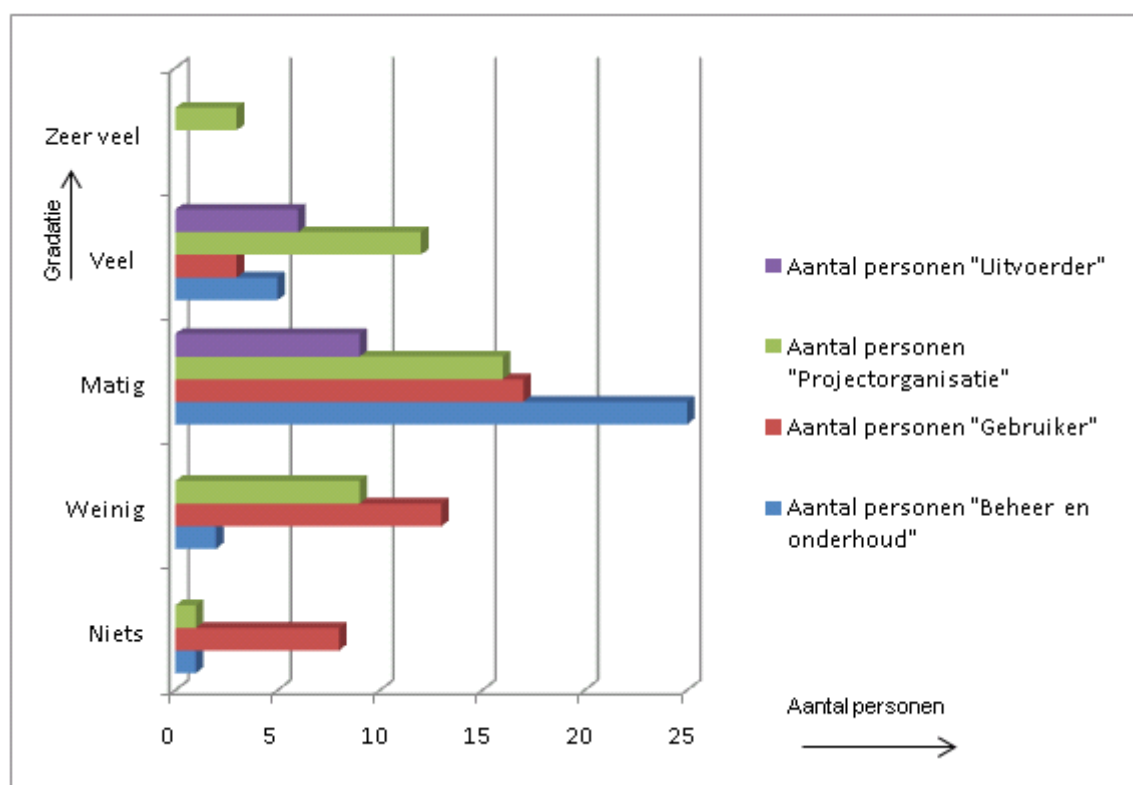


Looking at the results of the analysis show that the target group user slightly differs compared to other groups.

A scientific explanation still needs to be investigated but it is obvious to conclude that this group is not active in the construction industry. They have therefore no opportunity to get experience with a "sustainable building".

Gradatie	Doelgroep				
	Aantal personen "Beheer en onderhoud"	Aantal personen "Gebruiker"	Aantal personen "Projectorganisatie"	Aantal personen "Uitvoerder"	Sub totaal
Niets	1	8	1		10
Weinig	2	13	9		24
Matig	25	17	16	9	67
Veel	5	3	12	6	26
Zeer veel			3		3
Totaal	33	41	41	15	130

27 *Number of persons and degrees of experiments of the respondents*



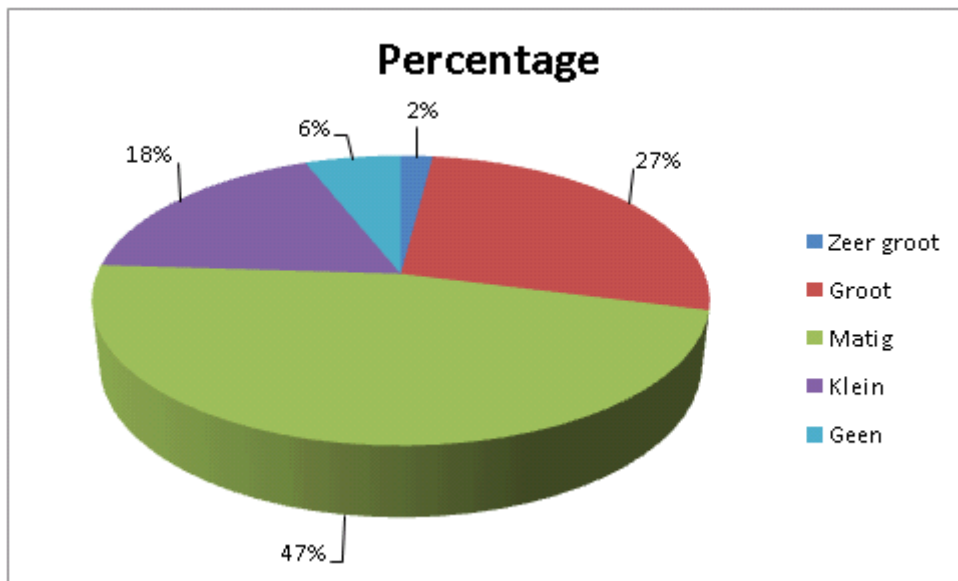
28 *Schematic representation of the number of persons and degrees of experiments of the respondents*

15 Vraag 10 Hoe groot is uw kennis van een duurzaamgebouw?

Antwoordmogelijkheid	Aantal	Percentage
Zeer groot	2	2%
Groot	35	27%
Matig	61	47%
Klein	24	18%
Geen	8	6%

Margin of error 8,77

29 Number and percentage of the knowledge of the respondents

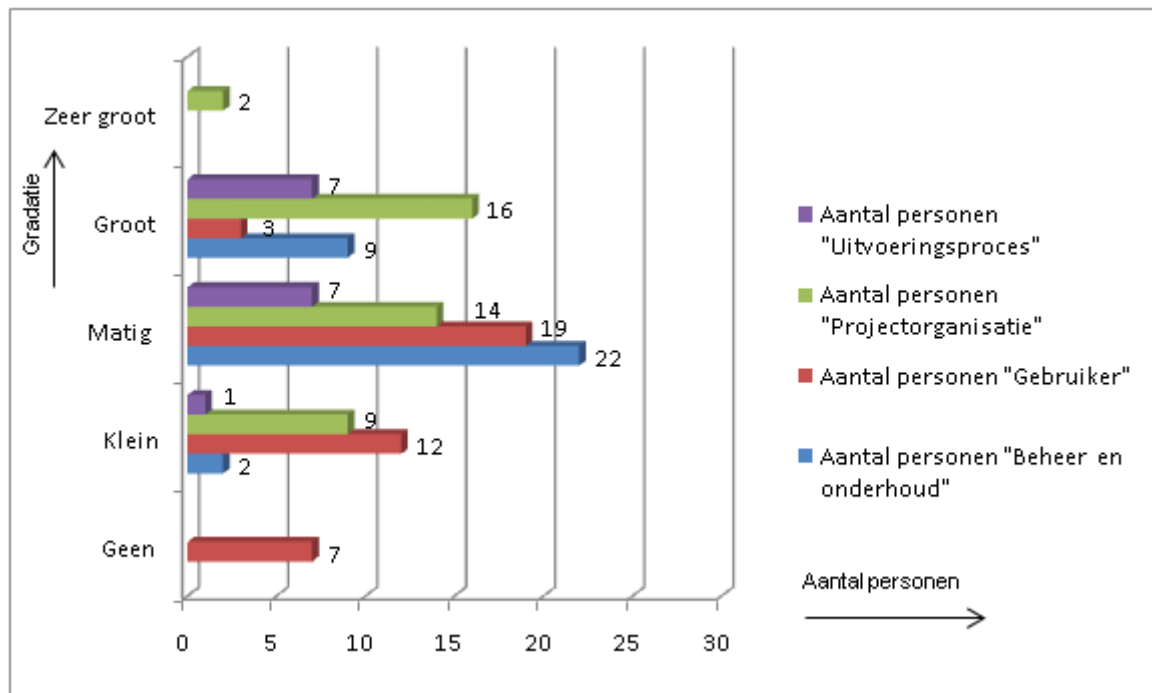


30 Comparison the knowledge of the respondents

After analysing this question is the result similar to the previous question.

Gradatie	Doelgroep				
	Aantal personen "Beheer en onderhoud"	Aantal personen "Gebruiker"	Aantal personen "Projectorganisatie"	Aantal personen "Uitvoeringsproces"	Sub Totaal
Geen		7			7
Klein	2	12	9	1	24
Matig	22	19	14	7	62
Groot	9	3	16	7	35
Zeer groot			2		2
Totaal	33	41	41	15	130

31 Number of persons and the degrees of knowledge of the respondents



32 Schematic representation of the number of persons and the degrees of knowledge of the respondents.

16 Analysis answers of question 7...10

For analysis the total results of all questions, the author has assigned a value to all the answers.

Antwoord mogelijkheden	Punten aantal
Geen	1
Klein	2
Matig	3
Groot	4
Zeer groot	5

33 Awarding points question 7

Antwoord mogelijkheden	Punten aantal
Geen	1
Weinig	2
Voldoende	3
Veel	4
Zeer veel	5

34 *Awarding points question 8*

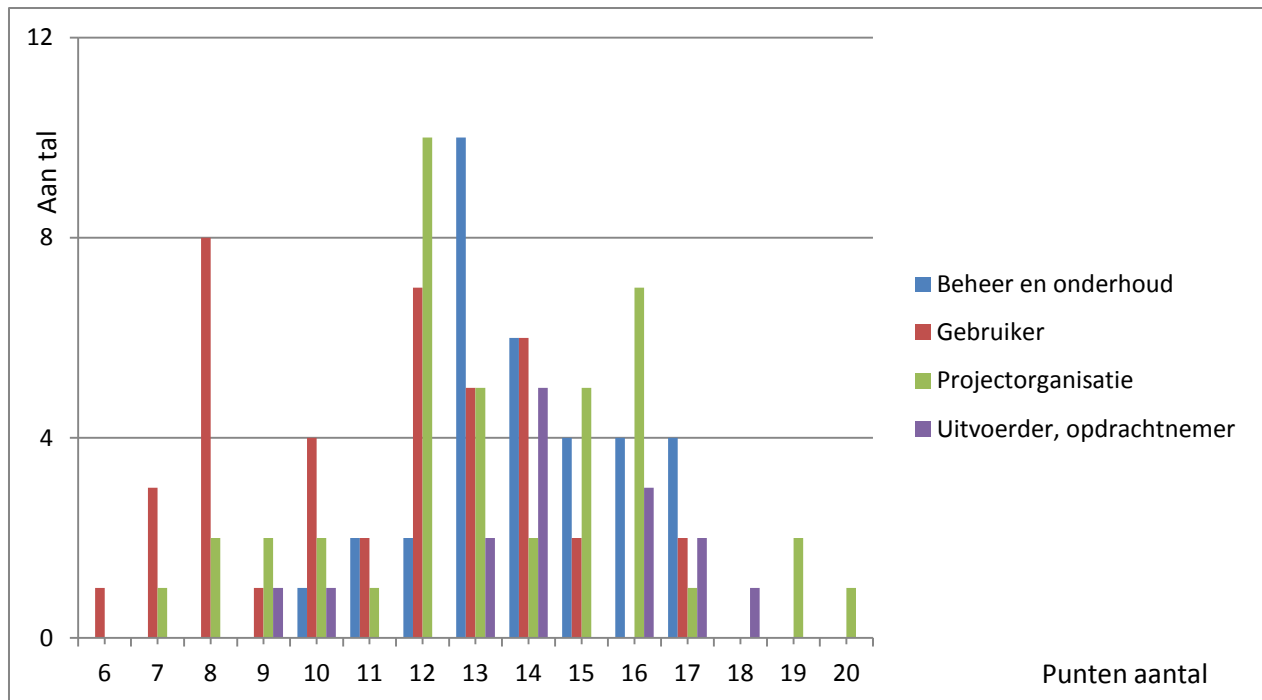
Vraag 9

Antwoord mogelijkheden	Punten aantal
Niets	1
Weinig	2
Matig	3
Veel	4
Zeer veel	5

35 *Awarding points question 9*

Antwoord mogelijkheden	Punten aantal
Geen	1
Klein	2
Matig	3
Groot	4
Zeer groot	5

36 *Awarding points question 10*



37 Summary of the number of persons and the total points scored

17 Sub conclusion om the survey questions 7...10

Table 37 shows the total points earned for each group.

After analysing the results of this table can be concluded that much knowledge should be transferred from the building industry to the user.

Experience with "sustainable building" is an issue for the construction industry

The lack of sufficient experience can be explained by the small number of projects in which sustainable building is prescribed. It should be noted that the intention to develop and build sustainable buildings is strongly present.

18 Vraag 11 Geef aan in uw eigen woorden wat u verstaat onder een duurzaamgebouw?

Answers of the 130 respondents.

- Een gebouw welke CO2 neutraal is gebouwd en na oplevering als zodanig kan bestaan. Tevens een gebouw waarbij onderhoudsarme en robuuste materialen zijn gebruikt welke de levensduur van het pand/ installaties verlengen.
- Milieuvriendelijke elementen/voorzieningen worden gebruikt voor de bouw.
- Een gebouw dat, door toepassing van materialen alsook klimaat alsook bewonersvoorzieningen zodanig is ontworpen en wordt gebruikt dat de opvolgende generaties hier geen milieu hinder van ondervinden en de huidige gebruikers er hun voordeel mee kunnen doen.
- Een duurzaam gebouw is een gebouw waarin de gebruiker zich prettig voelt en waarin zuinig wordt omgegaan met grondstoffen als energie, water en afval en waarbij het recyclegehalte bij sloop of onderhoud hoog is.
- Cradle to cradle, energieneutraal
- Een gebouw waarbij in de realisatie en exploitatiefase zodanig wordt omgegaan dat gebruik van grondstoffen en energie niet ten koste gaat van komende generaties.
- Een duurzaam gebouw is voor mij een gebouw met lage onderhoudskosten, flexibel bruikbaar voor diverse gebruiksfuncties, het gebruik van materialen die het milieu minimaal belasten en lang meegaan.
- Laag energieverbruik (zowel gas, elektra, water. Efficiënt gebruik maken van energie, geen energie verspillen. Gebruikte materialen recyclebaar en niet milieubelastend

- Toepassing van duurzame materialen, voorzien van milieuvriendelijke en "groene" oplossing als het gaat om energie gebruik, afval en isolatie etc. Toepassing van duurzame bouwmethodieken.
- Zowel de bouw als het gebruik zo min mogelijk belasting voor het milieu
- Milieuneutraal bouwen voor zover dit economisch haalbaar is
- wat duurder maar long lasting
- Materiaal en resources worden efficiënt gebruikt of hergebruikt
- Een gebouw wat ontwikkeld op een duurzame wijze, wat duurzaam in gebruik is en wat duurzaam gesloopt kan worden
- Een gebouw waarin gebruik, gemak, gebruiksvriendelijkheid en comfort samen gaan met een laag energieverbruik
- Een gebouw met zeer goede gebruiksmogelijkheden tegen zo min mogelijk energieverbruik
- Milieu neutraal of beter
- Energie zuinig en schoon
- N.v.t.
- Gebouw dat omgeving positief beïnvloed
- Een gebouw gebouwd op een milieuvriendelijke manier van duurzame bouwmaterialen die op een milieuvriendelijke wijze zijn geproduceerd en die weinig energie verbruiken
- Duurzaam in alle aspecten, dus niet alleen energie.
- Lijkt mij een gebouw wat gebouwd is met duurzame materialen, waarbij ook rekening is gehouden met energieverbruik van het gebouw. Denk hierbij aan isolatie van het gebouw, en manier van stroomvoorziening.
- Milieuvriendelijk bouwen
- Een gebouw dat gedurende de gehele levenscyclus het milieu en grondstoffen zo min mogelijk belast
- Gebouw waar gebruiker en installaties op elkaar zijn afgestemd waardoor het ge- en verbruik van energie en grondstoffen tot een minimum wordt beperkt
- cradle-2-cradle + energieneutraal
- Een gebouw waarbij over de life cycle gezien alle mogelijke aandacht besteed is aan duurzaamheid: ontwerp, (principes) materialen, onderhoud afbraak
- Duurzaamheid is meer dan besparing van kwh/Co2. Het gaat om de algehele kwaliteit van de werkomgeving.
- Bouw waarin alle aspecten gerealiseerd worden m.b.t. milieu, energiebeheer materiaalgebruik efficiëntie gebruiksgemak
- Energiezuinig
- Een gebouw dat gedurende de gehele levenscyclus het milieu en grondstoffen zo min mogelijk belast
- Een gebouw wat gerealiseerd is en functioneert, zoals is ontworpen, met minimale energetische verbruik c.q. belasting. (aanboren van fossiele brandstoffen)
- Een gebouw waarin ecologische en economische aspecten in balans zijn over de gehele levenscyclus
- Gebouw die zichzelf in energie voorziet
- Een gebouw wat door natuurlijk elementen wordt voorzien van klimaatbeheersing en energievoorziening. Gebouwd met tevens duurzame materialen die een lange levensduur kennen. Een installatie die voldoet aan de laatste normen, zowel E, W als beveiliging en datavoorzieningen.
- Materialen die lang meegaan en zo min mogelijk milieu en energiebelastend zijn gewonnen en toegepast. Verdere ene laag energiegebruik en bij brand en onderhoud zo weinig mogelijk gevaarlijke of schadelijke stoffen.
- energieneutraal< qua ontwerp toekomstvast
- Een gebouw met een uitstekende prijs-kwaliteit verhouding en uitmuntend regelbaar leefklimaat
- Duurzaam geproduceerd gebouw en energiezuinig tot aan einde levensduur.
- Een duurzaamgebouw is een gebouw wat tijdens de totale levensduur (inclusief renovatie en sloop) zo min mogelijk grondstoffen (materiaal en energie) ge/-verbruikt
- Het ontwikkelen van een klimaatneutraal gebouw, waarbij alle emissies aan CO2 tijdens de gehele levensduur (van initiatief, realisatie, exploitatie, tot sloop of hergebruik) worden vermeden.
- Minder energie gebruik en toch comfort voor de huurder
- Kan gedurende lange periode in optimale staat gebruikt worden. weinig onderhoud

- Energiezuinig en duurzame investering met subsidie (tijdelijk).
- Gebruik van bouwstoffen die minder belastend zijn voor het milieu en langer meegaan. Dat er in het gebouw producten worden gebruikt die er aan bijdragen dat de CO2 reductie verder toeneemt.
- Een duurzaam gebouw is een gebouw wat kan functioneren met minimale energievoorziening
- Weinig energie input hoog comfort gebruiker
- Gebouw, gebouwd met natuurlijke materialen, passend in context (ook voor langere termijn)
- Een gebouw is voor mij duurzaam als het ontworpen is om zo flexibel te zijn, dat het lang gebruikt kan worden zonder grote aanpassingen tussentijds. Als er in het ontwerpproces integraal nagestreefd is om materialen te gebruiken die opnieuw gebruikt kunnen worden of gerecycled. In het gebruik van het gebouw moet de energielast zo beperkt mogelijk zijn en liefst wordt gebruik gemaakt van zonne-energie en opslag koude en warmte.
- Een goede jas
- Een duurzaam gebouw moet niet alleen in de bouwfase, maar ook in de gebruiksfase duurzaam zijn. In die fase speelt het gebruik van (meestal fossiele) brandstof voor verwarming en airconditioning een belangrijke rol. Zowel kosten als milieubezwaren moeten
- Een energiezuinig gebouw waarbij rekening is gehouden met minimaal onderhoud en lange levensduur en recyclebaarheid van alle gebruikte materialen en systemen
- Energie zuinig met duurzame en verantwoorde materialen
- Een gebouw waarbij rekening gehouden is met lage Total Costs of Ownership met een lage belasting voor het milieu en naar wens van de opdrachtgever/gebruiker.
- Een gebouw dat rekening houdt met de energiehuishouding (zo laag mogelijk) maar ook met de aanspraak op de grondstoffen in relatie tot de gebruiksduur van het gebouw (tot en met de sloop)
- Goed onderhouden gebouw en een prettige en vooral veilige woon omgeving
- Milieuvriendelijk, energiezuinig gebouw van duurzame materialen.
- Zeer Milieu bewust en energie besparend
- Ze worden zo ontworpen dat materialen en resources, zoals water en energie, efficiënt worden gebruikt. Verspillen van resources wordt geminimaliseerd en recycling wordt gepromoot. Door aandacht te besteden aan oriëntatie, isolatie, ramen en verlichting is het mogelijk om kleinere systemen te installeren wat kostenbesparend is en mogelijk energiekosten reduceert in de toekomst
- Een duurzaamgebouw is een gebouw waarin materialen toegepast worden die een lange levensduur hebben, het milieu zo weinig mogelijk belasten, installaties die energie zuinig zijn en materialen die bij eventuele sloop weer hergebruikt kunnen worden.
- Veiligheid en kwaliteit
- Energiezuinig, flexibel in gebruik, multifunctioneel, geringe ecologische footprint
- Een duurzaamgebouw is voor mij een gebouw met een lange levensduur, weinig onderhoud en als ondergeschikt belang laag energieverbruik
- Een energiezuinig gebouw waarvan het gebruik, gebruiksduur en toegepaste goed recyclebare bouwmaterialen zijn afgestemd op het doel waarvoor het bestemd is.
- Een gebouw met een laag energie en gas verbruik en dan op een "groene" manier voorzien van energie/gas. (Her)gebruik van duurzame materialen in het gebouw, en gebouw moet flexibel men dus langdurig te gebruiken zijn door de organisatie
- Onder een duurzaam gebouw versta ik een gebouw waar mensen en milieu een steeds belangrijker plaats innemen. Verder is een duurzaamgebouw een gebouw waar is en wordt gelet op gebruik en keuze van de materialen alsmede het toepassen van alternatieve methodes zoals bodemopslag voor warmte en koude, grijswaterkelders enz.
- Gebouw waarbij bij in het ontwerp, de bouw en de het gebruik rekening wordt gehouden met de milieubelasting.
- Lage exploitatiekosten
- Een gebouw waarin duurzame maatregelen binnen vastgestelde tijd ook een economisch rendement hebben.
- Ik versta onder de term duurzaam gebouw dat alle maatregelen welke leiden tot een nieuwbouw danwel renovatie tegen het licht zullen worden gehouden om te bezien of er gelijkwaardige alternatieven zijn die de traditionele bouwprocessen kunnen vervangen, zodat er een gezonder en energiezuiniger gebouw ontstaat.
- Het liefst zo veel mogelijk hergebruikte materialen gebruiken en door slimme oplossingen zoveel mogelijk energie besparen

- Een duurzaam gebouw is een gebouw dat aansluit op de behoeften van de huidige generatie huurders zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen
- Gebouw uit duurzame materialen en energieproducerend
- Een gebouw dat is gemaakt van duurzame materialen en materialen die zijn vervaardigd op zodanige wijze dat de productie kan blijven voortbestaan.
- Beperkt energiegebruik
- Gebouw met zo laag mogelijke energielast, dat voldoet aan de eisen, maar tevens een gebouw moet zijn wat voor de gebruikers als prettig leefbaar wordt ervaren, waarbij ook met name de kosten van energie en onderhoud tot een minimum wordt beperkt. Dat kan door zowel een zo laag mogelijk energieverbruik, gekoppeld aan een doordacht kwaliteitsniveau, met specifieke aandacht voor de servicekosten van de staat helaas soms haaks op de stichtingskost voor de ontwikkelaar. Dus is het zaak deze voordelen in een zo vroeg mogelijk stadium van de bouw te gebruiken. Opmerking: dit laatste kunnen bespreken met de toekomstige gebruiker; zij zijn meestal gaarne bereid een hogere huurprijs/m² te betalen indien duidelijk kan worden aangetoond, dat dit in hun energie/ onderhoudskosten kan worden aangetoond.
- Toepassen van energie zuinige installaties, en toepassing van materialen die een lange levensduur hebben en niet schadelijk zijn voor het milieu
- Een duurzaam gebouw is er een waarvan minimaal 90% van de gebruikte materialen "hernieuwbaar" zijn. Dat wil zeggen dat gedurende de levenscyclus van een gebouw die materialen weer aangroeien dan wel recyclebaar zijn.
- energievriendelijk in de breedste zin des woords
- Rekening houden met milieu en welzijn
- CO₂ neutraal en gebruik van gerecyclede materialen
- CO₂ neutraal
- Een duurzaam pand dat is gebouwd met duurzame bouwmaterialen en voor zover mogelijk energie neutraal is.
- Een gebouw wat is gemaakt voor een lange periode. Gebouwd met goede, verantwoorde materialen. Voorzien van een technische infrastructuur welke efficiënt omgaat met energie. Bij voorkeur CO₂ neutraal, maar vooral energie efficiënt.
- Een duurzaam gebouw is zo ontworpen en gebouwd dat het niet, of zo min mogelijk, belastend is voor toekomstige generaties.
- Zelfregulerend gebouw dat zuinig gebruik maakt van Energy
- Een gebouw dat weinig energie verbruikt en gebruikt maakt van duurzame energie bronnen
- Een gebouw wat ontwikkeld is en beheerd wordt i.s.m. de omgeving en met respect voor mens en milieu. Hierbij gebruik makend van duurzame en milieuverantwoorde materialen en technieken, passend binnen een schone en efficiënte bouwwijze.
- Een duurzaam gebouw is een gebouw vanuit installatietechnisch oogpunt gezien is een gebouw met een goed en gezond binnenklimaat en welke met maatregelen worden geoptimaliseerd wat weer leidt tot een lager energieverbruik en lagere operationele kosten
- Een gebouw dat aan de Energie Prestatie Norm voldoet, d.w.z. efficiënt omgaat met energie en waarin duurzame materialen (bijv. FSC keurmerken voor hout) zijn verwerkt.
- Bouwen rekening houdend met materialen die minder milieubelastend zijn, klimaatneutraal geproduceerd kunnen worden, eventueel recyclebaar zijn, een lange levensduur hebben.
- Een gebouw met een energie zuinige technische installatie die voldoet aan de huidige eisen en normen.
- Een gebouw waarvan de realisatie en gebruik een zo klein mogelijke impact op het milieu hebben en voor de gebruiker een veilige en gezonde werkomgeving biedt
- een kwalitatief goed, stabiel, veilig en multifunctioneel gebouw dat zeer lange tijd meegaat en niet zoals tegenwoordig vaak na circa 50 jaar moet worden afgebroken of verbouwd en/of waarin na relatief korte tijd allerlei nieuwe voorzieningen moeten worden getroffen of aangelegd.
- Een gebouw dat weinig energie gebruikt
- Zowel bouwkundig als installatietechnisch rekening houden met energiebesparing en energieverbruik, toepassen van duurzame materialen, duurzaam in onderhoud en gebruik, recyclebaarheid toegepaste materialen
- Een duurzaam gebouw is een gebouw waarin het aspect milieu, bescherming van erosie e.d. tot uiting wordt gebracht in het gebruik van materialen, de toepassing in het gebouw zelf en uiteindelijk het gebruik met als doel een betere duurzame samenleving te creëren

- Een omgeving waarin is nagedacht omtrent het toepassen van materialen als individu in relatie tot een samenwerkende geheel, dusdanig verkozen dat een goede balans is verkregen in de prijs kwaliteit en een optimum is bereikt in cradle to cradle m.b.t. CO2
- Een gebouw dat ontworpen is om lang mee te gaan door gebruik van duurzame materialen met een geringe of geen belasting voor het milieu. Dus niet alleen met een laag energie verbruik maar tevens weinig milieubelastende materialen
- Een gebouw dat over de gehele levensduur leidt tot een zo laag mogelijk belasting van het milieu. Dat betekent niet dat er uitsluitend milieuvriendelijke materialen gebruikt moeten worden. Een lange levensduur met slechtere materialen op dit gebied kan beter voor het milieu uitpakken
- Duurgezaamgebouw is een gebouw waarin alle materialen "duurzaam zijn" dan wel vervangingen gekozen wordt voor duurzame oplossingen i.h.k.v. LCC en terugverdientijd van de gekozen materialen
- Energie zuinig gebouwd met materialen welke kunnen worden hergebruikt
- Multifunctioneel, milieubewust en flexibel Multi-user gebouw welke niet onderhevig is aan modetrends maar designtechnische tijdloos is
- duurzaam, energiezuinig en langdurig
- Een gebouw dat zowel als in de bouwphase alsmede in de gebruiksfase de nadruk wordt gelegd op duurzame materialen, duurzame technieken. Maar zeker ook energie vriendelijk gebouwd
- In materiaal, gebruik technisch en gebruik door huurder op milieuvriendelijk en prettig manier
- Een gebouw waar van te voren goed over nagedacht is hoe energie en kosten bespaard kunnen worden. Tevens wat het kan bijdragen om het milieu zo min mogelijk te belasten
- Minimale milieueffecten voor oprichting, gebruik en hergebruik
- Energiezuinige oplossingen
- Het reduceren van energieverbruik en hergebruik van energie (denk aan warmte) en het inzetten van duurzame materialen
- Gebouwen waarvan de materialen uit hergebruik komen, en tevens een gebouw waar gekeken is naar isolatie, lage energiekosten etc. etc.
- Een duurzaam gebouw is gemaakt van materialen die geen of geen zware belasting vormen voor het milieu maar toch voldoende (lang) meegaan. Daarnaast gaat het gebouw op dezelfde wijze om met energie
- Milieuvriendelijk en energiebesparend
- Een duurzaamgebouw is in mijn beleving een gebouw dat een lange levensduur kent, en tegen lage kosten en tussentijdse investeringen in stand kan worden gehouden
- Robuustheid in de brede zins des woords
- Een gebouw waarbij vanaf de bouw tot aan de exploitatie is nagedacht over milieu, duurzaamheid en besparing
- Gebouw dat een lange levensduur heeft en een laag energieverbruik, gebouwd uit duurzame materialen. Bijvoorbeeld (deels) zelfvoorzienend
- Gebouw, gebouwd uit duurzame geproduceerde materialen
- Een gebouw, gebouwd van milieuvriendelijke materialen en waarbij optimaal gebruik wordt gemaakt van natuurlijk elementen, zoals zonlicht, aardwarmte en zon/windenergie
- Een gebouw dat weinig energie verbruikt en gebruikt maakt van duurzame energie bronnen
- Een gebouw waarin aandacht is besteed aan het besparen aan energie en/of eigen energie opwekking door hergebruik
- Gebouw waarbij de CO2 beperkt wordt in de gehele levenscyclus zowel in materiaalgebruik als gebruik in fossiele brandstoffen e.g.
- Goed geïsoleerde, besparende maatregelen (o.a verlichting) gescheiden wateropvang
- Gebruikte materialen hebben een lange levensduur en energiezuinig

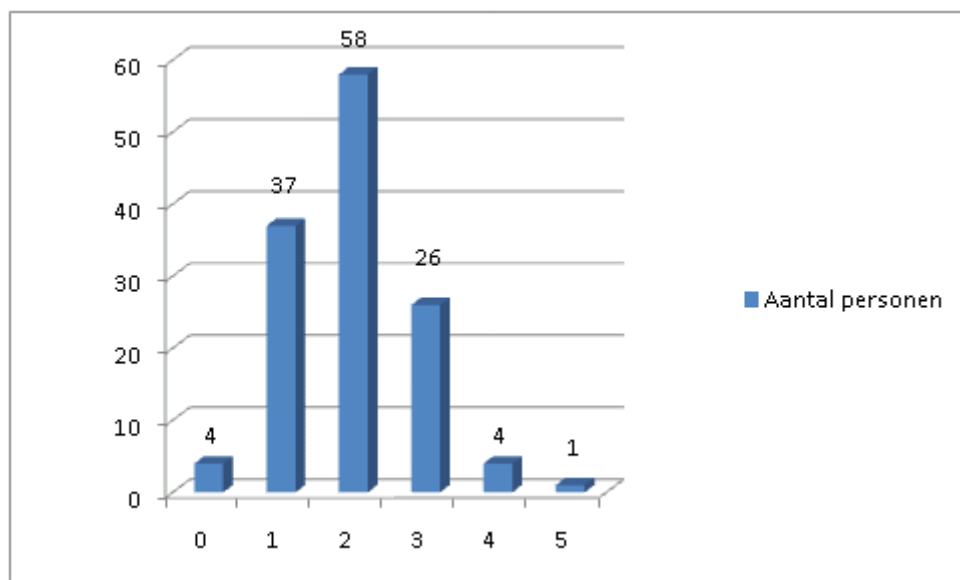
- Onder een duurzaam gebouw versta ik een gebouw waar alle processen binnen het gebouwbeheer duurzaam worden ondersteund door directie en personeel
- Gebruik van materialen die duurzaam zijn gefabriceerd en gebouw gebruik weinig energie, is goed voor de gezondheid en welzijn van de mensen die er in werken en omgeving
- Een gebouw waar een goede balans is tussen Planet, People en Profit. Dit uit zich in het efficiënt gaan met energie, het bieden van een gezonde werk/leefomgeving van de "bewoners" en het realiseren van een positieve business case irt de gehele levensduur van een gebouw
- Natuurlijke materialen, lang meegaan

18.1 Analysis answer question 11

All responses were assessed by using the checklist (table 2)

If the response meets a criteria mentioned in the checklist, 1 point will be awarded (see annex 01-2). Minimum of point for each answer is 0 and the maximum 12 points.

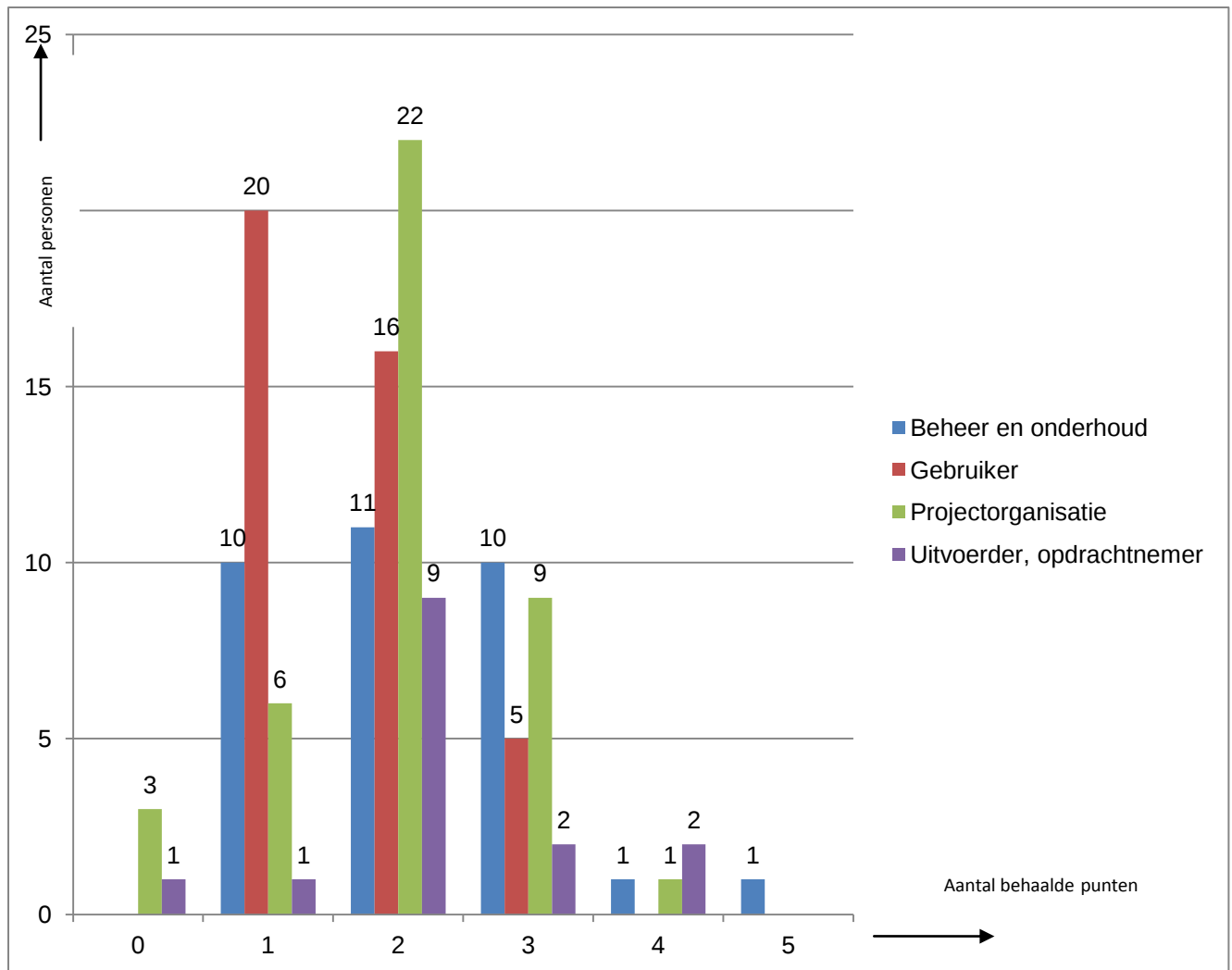
18.2 Total score answers question 11



38 Summary of the number of persons and the total achieved points

	Aantal personen per doelgroep				
Totaal aantal behaalde punten per open vraag	Beheer en onderhoud	Gebruiker	Projectorganisatie	Uitvoerder, opdrachtnemer	sub Total
0			3	1	4
1	10	20	6	1	37
2	11	16	22	9	58
3	10	5	9	2	26
4	1		1	2	4
5	1				1
Totaal	33	41	41	15	130

39 Summary of the achieved points of the target group



40 Schematic representation of the number of persons and total points of the respondents.

18.3 Conclusion

The research is too limited in scope to conclude that the results are representative of the construction industry. The majority of respondents are in favor of "sustainable building".

But in the short term results is the advise to communicate clearly to all target groups, what is meant by a "sustainable building".

As the result of this research is formulated the following definition of a sustainable building:
Financially attractive accommodation which protects against wind, water and energy efficient,
built with less and recyclable material with a comfortable indoor climate in a safety en
pleasant environment with a total synergy between all elements
This definition will be used as guide during the follow-up research.

The sustainable building will be split in respectively energy sustainability, technical sustainability,
economical sustainability, social sustainability and ecological sustainability
This allocation of the site of wvtt-architecten will be used for further research.

List of referenties

Literature

1. Horst, D.P.C.v., *Duurzame gebiedsontwikkeling*, in MRE. 2010, MRE- Amsterdam: Amsterdam. p. 69.
2. Browning, W.D., et al., *Green Office Building*. Second ed, ed. A.B. Frej. 2005, Washington DC: Urban Land Institute.
3. Pot, *Duurzame kantoorgebouwen*, in MRSE. 2008, Master of Real Estate Amsterdam. p. 47.
4. Traudes J. , W., A., *Denken over duurzaamheid*. Property Research quartely, 2008: p. 6.

Internet sources

www.netq-enquete.nl/ -
<http://www.duurzaamgebouw.com/NL/Home>
<http://www.duurzaamgebouwd.nl/expertposts/20100219-een-duurzaam-gebouw-is-als-duurzame-kleding>
<http://bouw.atwiki.com/page/Een%20duurzaam%20gebouw>
<http://www.architectuur.nl/1018744/Nieuws/Excellent-scorend-duurzaam-gebouw-in-Nederland.htm>
<http://www.ecodorpbrabant.nl/html/voortgang/DKA/duurzaamheid.php>
http://www.debeterewereld.nl/Artikelen/1773/TNT_Post_en_VolkerWessels_realiseren_duurzaam_gebouw
http://www.brinkgroep.nl/url/gemeentekantoor_vught.php
<http://www.fmm.nl/cradle-to-cradle-filosofie.46198.lynkx>
http://www.apresa.nl/sitecore/content/~/_media/Files/GreenValutation/productblad%20greenvaluation.a.shx
http://www.leefmilieubrussel.be/uploadedFiles/Contenu_du_site/Professionnels/Formations_et_s%C3%A9minaires/S%C3%A9minaires_URE/080307_Energie_Seminaire_FacTer_DirkSaelens.pdf
<http://www.gprgebouw.nl/website/documenten/bestanden/downloads/GPR%20Gebouw%20folder.pdf>
http://www.psi-projects.nl/uploads/P9fuxRz5cpfeB_e1ge0H8Q/Schoolfacilities_maart_2008.pdf
<http://www.duurzaamgebouwd.nl/20100126-column%3A-duurzame-gebouwen-staan-niet-leege>
<http://www.tnw.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=867868f2-7855-4c04-87df-f6f28901453d&lang=nl>
<http://www.duurzaamvastgoed.com/het-meest-duurzame-kantoorgebouw-van-europa-staat-in-hoofddorp>
<http://www.duurzaamvastgoed.com/enschede-krijgt-het-meest-duurzame-kantorenpark-van-nederland>
<http://www.duurzameenergiethuis.nl/economie/top-10-duurzame-gebouwen-in-nederland-523.html>
<http://www.energievastgoed.nl/2010/06/ovg-scoort-met-%E2%80%98excellent%E2%80%99-duurzaam-gebouw/>
<http://www.dwa.nl/uploads/File/Duurzaam%20gebouw%20Haagse%20Hogeschool.pdf>
<http://www.atelierpro.nl/pub/nieuws/463.html>
<http://www.tnw.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=867868f2-7855-4c04-87df-f6f28901453d&lang=nl>
<http://www.nuzakelijk.nl/groenzakelijk/2269316/duurzaam-gebouw-staat-in-eigen-schaduw.html>
http://www.duurzaamaanhetwerk.nl/index.php?option=com_fabrik&view=details&tableid=2&fabrik=2&rowid=141
<http://www.techniefriek.nl/nieuws/18-niels-en-corn-scoren-met-ontwerp-duurzaam-gebouw.html>
<http://www.nieuwsbank.nl/inp/2007/11/19/R476.htm>
<http://www.dearchitect.nl/nieuws/2009/07/27/Kraaijvanger+.+Urbis+ontwerpt+duurzaam+gebouw.html>
<http://www.rtvutrecht.nl/nieuws/208890>
http://www.vvttkarchitecten.nl/expertise.php?sub_area=thematiek&article=3
<http://www.nieuwsbank.nl/inp/2005/03/07/F013.htm>
http://www.apresa.nl/nl-NL/sitecore/content/Home/Taxatie/Bedrijfseconomisch/~/_media/Files/BET/productblad%20nl%20Green%20Valuation.ashx
www.sinternovem.nl

Mr. G. A. de Jong B Eng
september 21, 2011

Annex 2 Calculation

Building certification
method necessary in
order to create
“a sustainable building”
that meets the customer’s wishes



Title page

Course Master of Engineering
Specialisation Integrated Building

Process

Innovation Hogeschool Utrecht
Academy of Engineering and

P.O. Box 182
3500 AD Utrecht



College year 2011
Semester 4
Date Wednesday, 21 September 2011

Module Thesis Report
Title Building certification method necessary in order to create
"a sustainable building" that meets the customer's wishes?

1st thesis supervisor Mr. D. van Leeuwen MSc
2st thesis supervisor Mr. P. Wijntjes MSc

Author Mr. G. A. De Jong B Eng
Student ID 1163500
Email Bert.deJong@student.hu.nl

Employer EMMO Consultancy
Geuzenvesperpad 7
3813 LD Amersfoort
info@emmoconsultancy.nl



© 2011, ing. G. A. de Jong
Published under own management
Info@emmoconsultancy.nl

All rights reserved
Nothing from this publication may be reproduced, stored in retrieval system and/or published in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior written permission of the author.

Table of Contents

1.	Fictieve Klant	5
1.1.	House of Quality "fictieve klant"	5
1.2.	Total number of points per "Product requirement" customer	6
1.3.	Schematic representation of the total number of points per "Product requirement" customer	6
1.4.	Calculations of the percentages for each field of sustainability customer	7
1.5.	Schematic representation of the percentages for each field of sustainability customer	9
2.	BREEAM	11
2.1.	Assessment of the BREEAM-systematic	11
2.2.	House of Quality BREEAM	14
2.3.	Total number of points per "Product requirements" BREEAM	15
2.4.	Schematic representation of the total number of points per "Product requirement" BREEAM	15
2.5.	Calculations of the percentage for each field of sustainability BREEAM	16
2.6.	Schematic representation of the percentages for each field of sustainability BREEAM	18
2.7.	Calculations of the percentages for each keyword BREEAM	19
2.8.	Schematic representation of the percentages for each keyword BREEAM	19
3.	LEED	20
3.1.	Assessment of the LEED systematic	20
3.2.	House of Quality LEED	22
3.3.	Total number of points of the "Product requirements" LEED	23
3.4.	Schematic representation of the total points of the "Product requirement" LEED	23
3.5.	Calculations of the percentages for each field of sustainability LEED	24
3.6.	Schematic representation of the percentages for each field of sustainability LEED	26
3.7.	Calculations of the percentages for each field of sustainability LEED	27
3.8.	Schematic representation of the percentages for each keyword LEED	27
4.	Green Calc +	27
4.1.	House of Quality Green Calc+	28
4.2.	Total number of points of the "Product requirements" Green Calc+	29
4.3.	Schematic representation of the percentages for each field of sustainability Green Calc+	29
4.4.	Calculations of the percentages for each field of sustainability Green Calc+	30
4.5.	Schematic representation of the percentages for each field of sustainability Green Calc+	32
4.6.	Calculations of the percentages for each keyword Green Calc+	33
4.7.	Schematic representation of the percentages for each keyword Green Calc+	33
5.	GPR gebouw	34
5.1.	Assessment of the GPR gebouw systematic	34
5.2.	House of Quality GPR gebouw	36
5.3.	Total number of points of the "Product requirements" GPR gebouw	37
5.4.	Schematic representation of the total number of the "Product requirements" GPR gebouw	37
5.5.	Calculations of the percentages for each field of sustainability GPR gebouw	38
5.6.	Schematic representation of the percentages for each field of sustainability GPR gebouw	40
5.7.	Calculations of the percentages for each keyword GPR gebouw	41
5.8.	Schematic representation of the percentages of each keyword GPR gebouw	41
6.	Bouwbesluit Concept 2012 (Bb Cc 2012)	42
6.1.	Assessment of Bouwbesluit Concept 2012	42
6.2.	House of Quality Bouwbesluit Concept 2012	48
6.3.	Total number of points of the "Product requirement" Bb Cc 2012	49
6.4.	Schematic representation of the Total points of the "Product requirements" Bb Cc 2012	49
6.5.	Calculations of the percentages for each field of sustainability Bb Cc 2012	50
6.6.	Schematic representation of the percentages for each field of sustainability Bb Cc 2012	52
6.7.	Calculations of the percentages for each keyword Bb Cc 2012	53
6.8.	Schematic representation of the percentages for each field keyword Bb Cc 2012	53

Note:

The layout of all tables, charts and diagrams are not uniform because of the limitations of the computer programs

1. Fictieve Klant

1.5. House of Quality "fictieve klant"

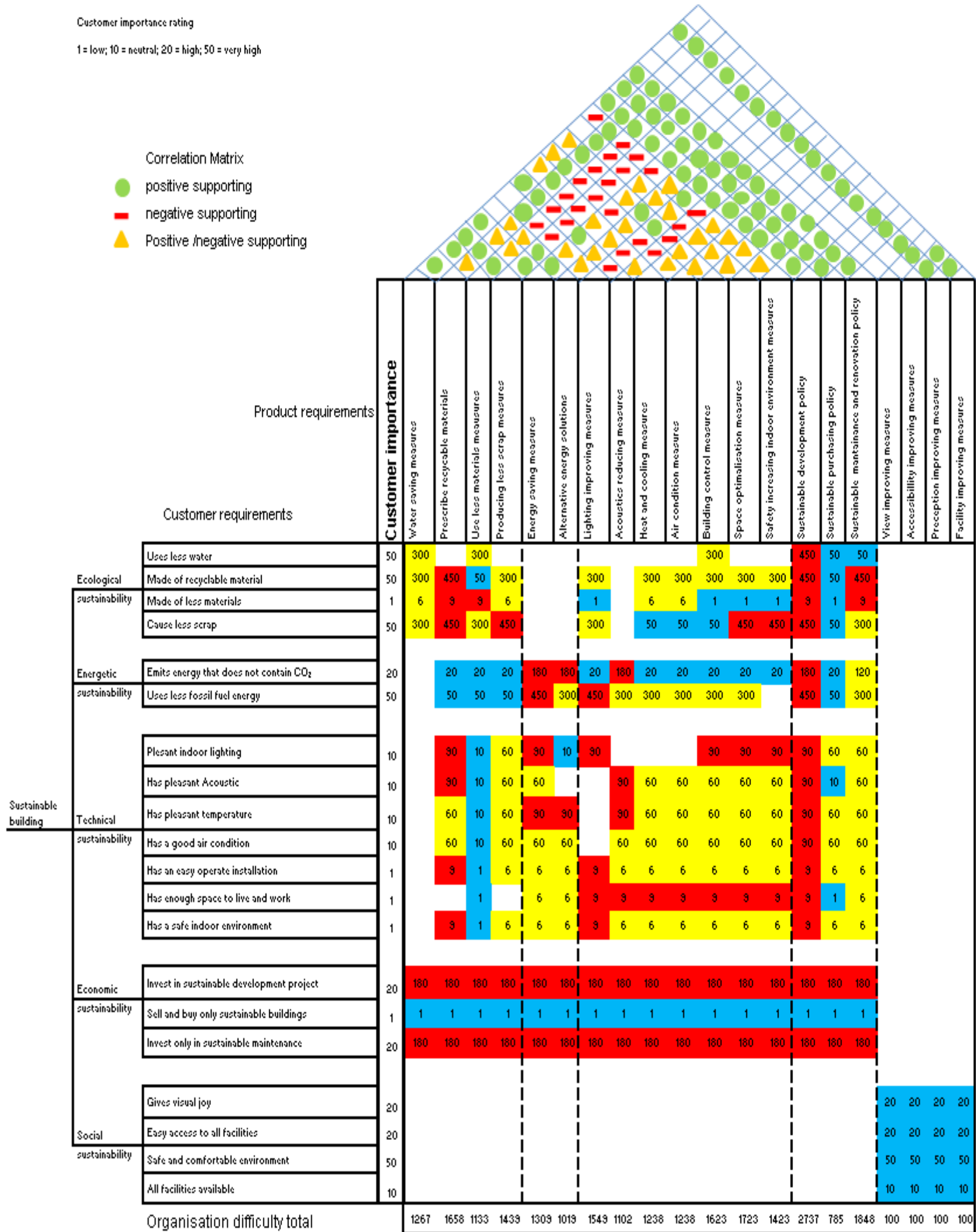
"Customer's" important are determined by the author

Customer importance rating

1 = low; 10 = neutral; 20 = high; 50 = very high

Correlation Matrix

- positive supporting
- negative supporting
- ▲ Positive /negative supporting



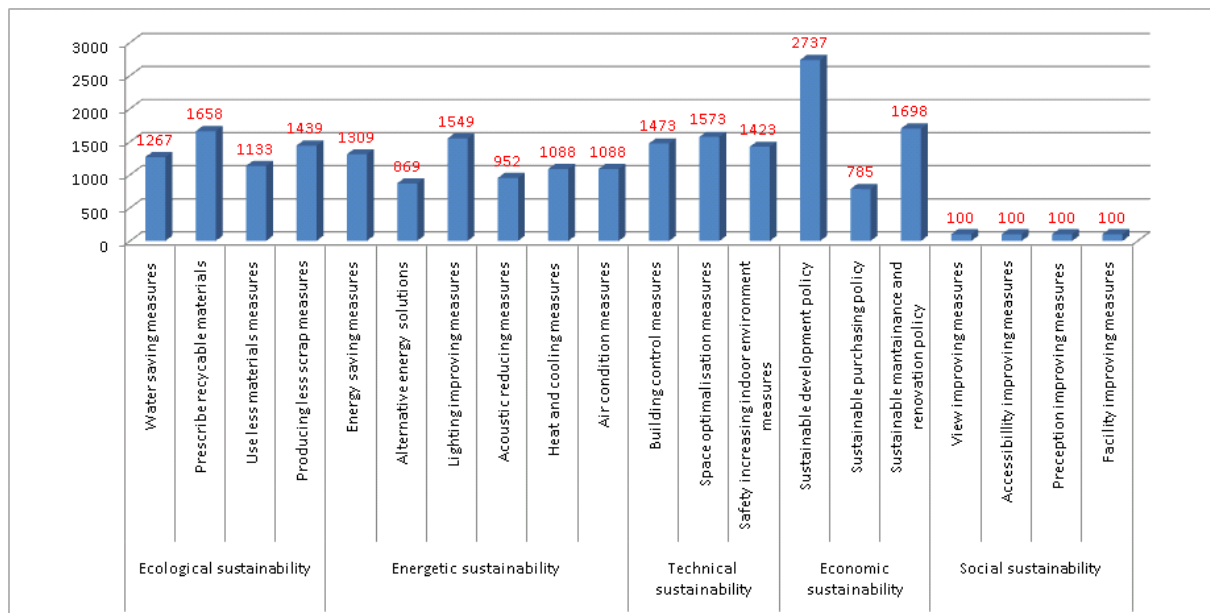
Relationship weighting factors

- = 9 Easy
- = 6 Indifferent
- = 1 Difficult

1.2. Total number of points per “Product requirement” customer

Areas	Product requirement	Totaal
Ecological sustainability	Water saving measures	1267
	Prescribe recycable materials	1658
	Use less materials measures	1133
	Producing less scrap measures	1439
Energetic sustainability	Energy saving measures	1309
	Alternative energy solutions	869
Technical sustainability	Lighting improving measures	1549
	Acoustic reducing measures	952
	Heat and cooling measures	1088
	Air condition measures	1088
	Building control measures	1473
	Space optimisation measures	1573
	Safety increasing indoor environment measures	1423
Economic sustainability	Sustainable development policy	2737
	Sustainable purchasing policy	785
	Sustainable maintainance and renovation policy	1698
Social sustainability	View improving measures	100
	Accessibility improving measures	100
	Preception improving measures	100
	Facility improving measures	100

1.3. Schematic representation of the total number of points per “Product requirement” customer



1.4. Calculations of the percentages for each field of sustainability customer

Ecological sustainability																
Actual																
300		300						300			450	50	50			1450
300	450	50	300				300		300	300	300	300	450	50	450	3850
6	9	9	6				1		6	6	1	1	1	9	1	65
300	450	300	450				300		50	50	50	450	450	450	50	3650
906	909	659	756	0	0	601	0	356	356	651	751	751	1359	151	809	9015

Total of achievable points customer	14517
Total of points Customer	9015
Percentage	62 %

Maximum															
450			450						450			450	450	450	2700
450	450	450	450				450		450	450	450	450	450	450	5850
9	9	9	9				9		9	9	9	9	9	9	117
450	450	450	450				450		450	450	450	450	450	450	5850
1359	909	1359	909	0	0	909	0	909	909	1359	909	909	1359	1359	14517

Energetic sustainability																
Actual																
	20	20	20	180	180	20	180	20	20	20	20	20	180	20	120	1040
	50	50	50	450	300	450	300	300	300	300	300		450	50	300	3650
	70	70	70	630	480	470	480	320	320	320	320	20	630	70	420	4690

Total of achievable points Customer	9000
Total of points Customer	4690
Percentage	52 %

Maximum															
	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2700
	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450		450	450	6300
	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	180	630	630	9000

Technical sustainability

Actual

	90	10	60	90	10	90				90	90	90	90	60	60	830
	90	10	60	60			90	60	60	60	60	60	90	10	60	770
	60	10	60	90	90		90	60	60	60	60	60	90	60	60	910
	60	10	60	60	60		60	60	60	60	60	60	90	60	60	820
	9	1	6	6	6	9	6	6	6	6	6	6	9	6	6	94
		1		6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	1	6	92
	9	1	6	6	6	9	6	6	6	6	6	6	9	6	6	94
	318	43	252	318	178	117	261	201	201	291	291	291	387	203	258	3610

Total of achievable points customer	5157
Total of points Customer	3610
Percentage	70 %

Maximum

	90	90	90	90	90	90				90	90	90	90	90	90	1080
	90	90	90	90			90	90	90	90	90	90	90	90	90	1170
	90	90	90	90	90		90	90	90	90	90	90	90	90	90	1260
	90	90	90	90	90		90	90	90	90	90	90	90	90	90	1260
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	135
		9		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	117
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	135
	378	387	378	387	297	117	297	297	297	387	387	387	387	387	387	5157

Economic sustainability

Actual

180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2680
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2880
361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	5776

Total of achievable points customer	5904
Total of points Customer	5776
Percentage	98 %

Maximum

[illegible]

Social sustainability

Actual

20	20	20	20	80
20	20	20	20	80
50	50	50	50	200
10	10	10	10	40
100	100	100	100	400

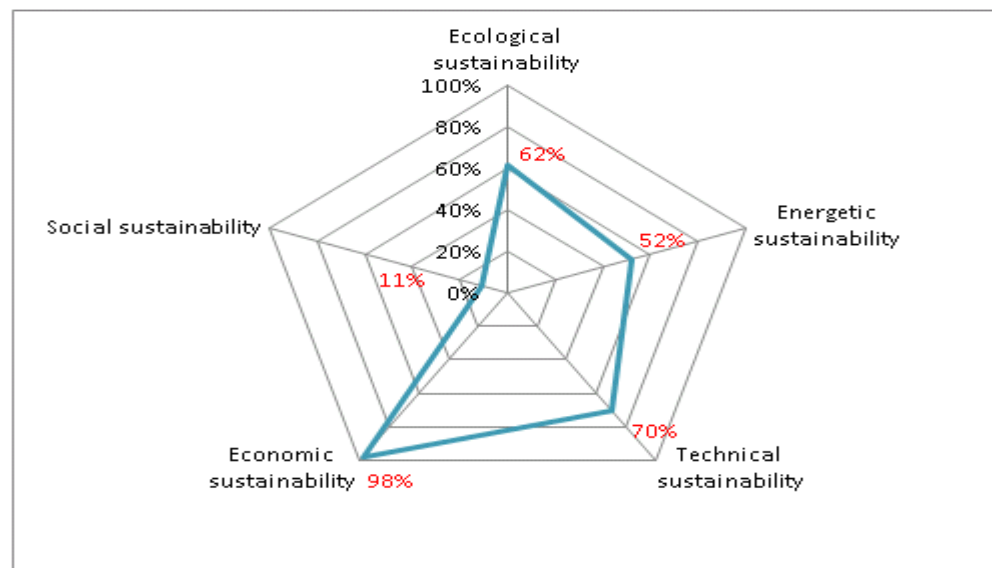
Maximum

180	180	180	180	720
180	180	180	180	720
450	450	450	450	1800
90	90	90	90	360
900	900	900	900	3600

Sustainable area	Percentage
Ecological sustainability	0,62
Energetic sustainability	0,52
Technical sustainability	0,70
Economic sustainability	0,98
Social sustainability	0,11

Total of achievable points customer	3600
Total of points Customer	400
Percentage	11 %

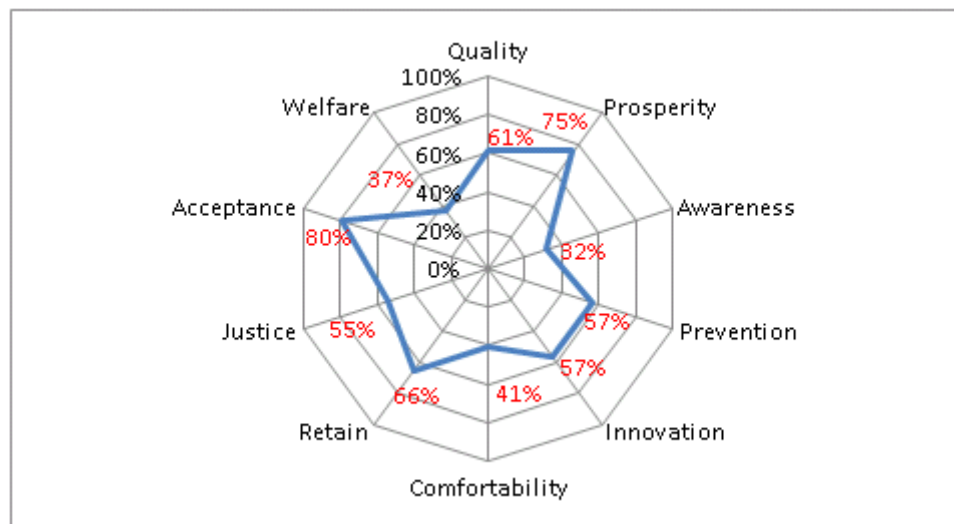
1.5. Schematic representation of the percentages for each field of sustainability customer



1.6. Calculations of the percentages for each keyword customer

Keyword	Sustainable area	Average percentage in %	Sustainable area	Average percentage in %	Total Average in %
Quality	Energetic sustainability	52	Technical sustainability	70	61
Prosperity	Energetic sustainability	52	Economic sustainability	98	75
Awareness	Energetic sustainability	52	Social sustainability	11	32
Prevention	Energetic sustainability	52	Ecological sustainability	62	57
Innovation	Technical sustainability	70	Economic sustainability	98	57
Comfortability	Technical sustainability	70	Social sustainability	11	41
Retain	Technical sustainability	70	Ecological sustainability	62	66
Justice	Economic sustainability	98	Social sustainability	11	55
Acceptance	Economic sustainability	98	Ecological sustainability	62	80
Welfare	Social sustainability	11	Ecological sustainability	62	37

1.7. Schematic representation of the percentages per keyword customer



2. BREEAM

2.1. Assessment of the BREEAM-systematic

Each question been assessed using the "Product requirements".

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	Cause less scrap	Emits energy that does not contents CO2	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant Acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has an easy operative installation	Has enough space to live and work	Has a safe indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access to all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
MAN 1									1					1						
MAN 2														2						
MAN 3		1			3															
MAN 4							1													
MAN 12														2						
MAN 13																1			2	
MAN 6														2						
MAN 7														1					1	
MAN 8																			1	
MAN 9														1						
MAN 10														1						
MAN 11																1				
HEA 1																	1			
HEA 2																	1			
HEA 3																	1			
HEA 4							1													
HEA 5																	1			
HEA 6							1													
HEA 7							1													
HEA 8																				
HEA 9										2										
HEA 10										1										
HEA 11									2											
HEA 13								1												
ENE 1						15														
ENE 2						2														
ENE 4						1														
ENE 5					3															

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	Cause less scrap	Emits energy that does not contents CO2	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant Acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has an easy operative installation	Has enough space to live and work	Has a safe indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access to all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
MAN 1																				
MAN 2																				
MAN 3																				
MAN 4																				
MAN 12																				
MAN 13																				
MAN 6																				
MAN 7																				
MAN 8																				
MAN 9																				
MAN 10																				
MAN 11																				
HEA 1																				
HEA 2																				
HEA 3																				
HEA 4																				
HEA 5																				
HEA 6																				
HEA 7																				
HEA 8																				
HEA 9																				
HEA 10																				
HEA 11																				
HEA 13																				
ENE 1																				
ENE 2																				
ENE 4																				
ENE 5																				

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	Cause less scrap	Emits energy that does not contents CO2	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant Acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has an easy operative installation	Has enough space to live and work	Has a safe indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access to all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
LE 6																	1			
LE 8																			1	
Pol 1				1																
Pol 2				2																
Pol 3				1																
Pol 4				4																
Pol 5																				
Pol 6				1																
Pol 7				1																
Pol 8								1												
Totaal	11	20	0	17	6	27	1	2	4	3			0	10	0	6	8	5	13	1
BREEAM importants	50	50	1	50	20	50	10	10	10	10	1	1	1	20	1	20	20	20	50	10

2.2. House of Quality BREEAM

BREEAM importance rating

1 = low; 10 = neutral; 20 = high; 50 = very high

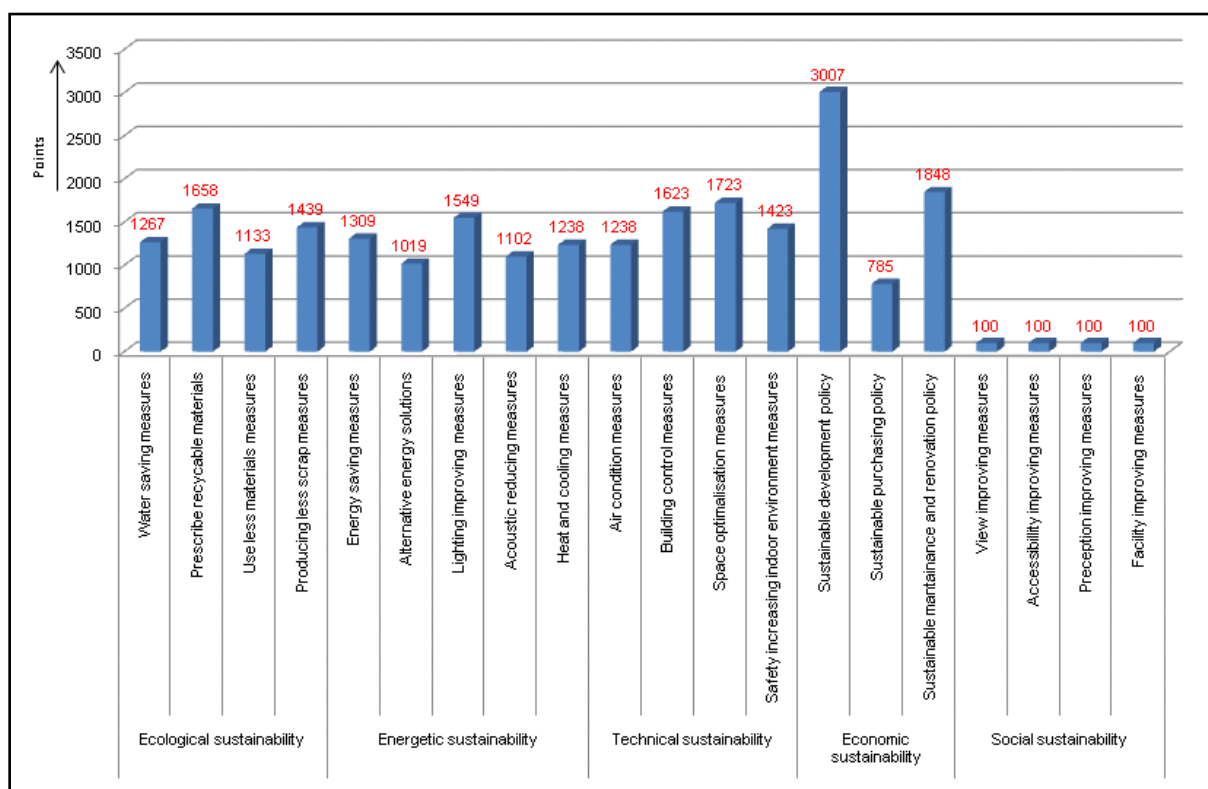
low, 10 = neutral, 20 = high, 50 = very high

			Product requirement																							
Customer requirements			BREEM importance	Water saving measures	Prescribe recyclable materials	Use less materials measures	Producing less scrap measures	Energy saving measures	Alternative energy solutions	Lighting improving measures	Acoustics reducing measures	Heat and cooling measures	Air condition measures	Building control measures	Space optimisation measures	Safety increasing indoor environment measures	Sustainable development policy	Sustainable purchasing policy	Sustainable maintenance and renovation policy	View improving measures	Accessibility improving measures	Preception improving measures	Facility improving measures			
Sustainable building	Ecological sustainability	Uses less water	50	300		300									300			450	50	50						
		Made of recyclable material	50	300	450	50	300				300		300	300	300	300	300	450	50	450						
		Made of less materials	1	6	3	3	6				1		6	6	1	1	1	3	1	3						
		Cause less scrap	50	300	450	300	450				300		50	50	50	450	450	450	50	300						
	Energetic sustainability	Emits energy that does not contain CO2	20		20	20	20	180	180	20	180	20	20	20	20	20	20	450	20	120						
		Uses less fossil fuel energy	50		50	50	50	450	300	450	300	300	300	300	300	300		450	50	300						
	Technical sustainability	Pleasant indoor lighting	10		30	10	60	30	10	30					30	30	30	30	60	60						
		Has pleasant acoustic	10		30	10	60	60			30	60	60	60	60	60	60	30	10	60						
		Has pleasant temperature	10		30	10	60	30	30			30	60	60	60	60	60	30	60	60						
		Has a good air condition	10		60	10	60	60	60		60	60	60	60	60	60	60	30	60	60						
		Has a easy operative installation	1		3	1	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6						
		Has enough space to live and work	1			1	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	6						
		Has a safe indoor environment	1		3	1	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6						
	Economic sustainability	Invest in sustainable development project	20	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180						
		Sell and buy only sustainable buildings	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
		Invest only in sustainable maintenance	20	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180						
	Social sustainability	Gives visual joy	20																		20	20	20	20		
		easy access to all facilities	20																		20	20	20	20		
		Safe and comfortable environment	50																		50	50	50	50		
	All facilities available	10																		10	10	10	10			
Organization difficulty total				1267	1658	1133	1439	1309	1019	1549	1102	1238	1238	1623	1723	1423	3007	785	1848	100	100	100	100			
Relationship weighting factors																										

2.3. Total number of points per“Product requirements” BREEAM

Areas	Product requirement	Totaal
Ecological sustainability	Water saving measures	1267
	Prescribe recycable materials	1658
	Use less materials measures	1133
	Producing less scrap measures	1439
Energetic sustainability	Energy saving measures	1309
	Alternative energy solutions	1019
Technical sustainability	Lighting improving measures	1549
	Acoustic reducing measures	1102
	Heat and cooling measures	1238
	Air condition measures	1238
	Building control measures	1623
	Space optimisation measures	1723
	Safety increasing indoor environment measures	1423
Economic sustainability	Sustainable development policy	3007
	Sustainable purchasing policy	785
	Sustainable mantainance and renovation policy	1848
Social sustainability	View improving measures	100
	Accessibility improving measures	100
	Preception improving measures	100
	Facility improving measures	100

2.4. Schematic representation of the total number of points per “Product requirement” BREEAM



2.5. Calculations of the percentage for each field of sustainability BREEAM

Ecological sustainability

Actual

300		300								300			450	50	50		1450
300	450	50	300			300		300	300	300	300	300	450	50	450		3850
6	9	9	6			1		6	6	1	1	1	9	1	9		65
300	450	300	450			300		50	50	50	450	450	450	50	300		3650
906	909	659	756	0	0	601	0	356	356	651	751	751	1359	151	809		9015

Total of achievable points BREEAM 14117
 Total of points BREEAM 9015
 Percentage 64 %

Maximum

450		450								450			450	450	450		2700
450	450	450	450			450		450	450	450	450	450	450	50	450		5450
9	9	9	9			9		9	9	9	9	9	9	9	9		117
450	450	450	450			450		450	450	450	450	450	450	450	450		5850
1359	909	1359	909	0	0	909	0	909	909	1359	909	909	1359	959	1359		14117

Energetic sustainability																
Actual																
	20	20	20	180	180	20	180	20	20	20	20	20	450	20	120	1310
	50	50	50	450	300	450	300	300	300	300	300	300	450	50	300	3650
	70	70	70	630	480	470	480	320	320	320	320	320	900	70	420	4960

Total of achievable points BREEAM 9270
 Total of points BREEAM 4960
 Percentage 54 %

Maximum

	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	450	180	180		2970
	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450		6300
	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	900	630	630		9270

Technical sustainability

Actual

	90	10	60	90	10	90					90	90	90	90	60	60	830
	90	10	60	60			90	60	60	60	60	60	90	10	60		770
	60	10	60	90	90		90	60	60	60	60	60	90	60	60		910
	60	10	60	60	60		60	60	60	60	60	60	90	60	60		820
	9	1	6	6	6	9	6	6	6	6	6	6	9	6	6		94
		1		6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	1	6		92
	9	1	6	6	6	9	6	6	6	6	6	6	9	6	6		94
	318	43	252	318	178	117	261	201	201	291	291	291	387	203	258		3610

Total of achievable points BREEAM 5157
Total of points BREEAM 3610
Percentage 70 %

Maximum

90	90	90	90	90	90					90	90	90	90	90	90	1080
90	90	90	90			90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1170
90	90	90	90	90		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1260
90	90	90	90	90	90		90	90	90	90	90	90	90	90	90	1260
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	135
	9		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	117
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	135
378	387	378	387	297	117	297	297	297	387	387	387	387	387	387	387	5157

Economic sustainability

Actual

180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2880
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2880
361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	5776

Total of achievable points BREEAM 5904
Total of points BREEAM 5776
Percentage 98 %

Maximum

180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2880
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	144
180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2880
369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	5904

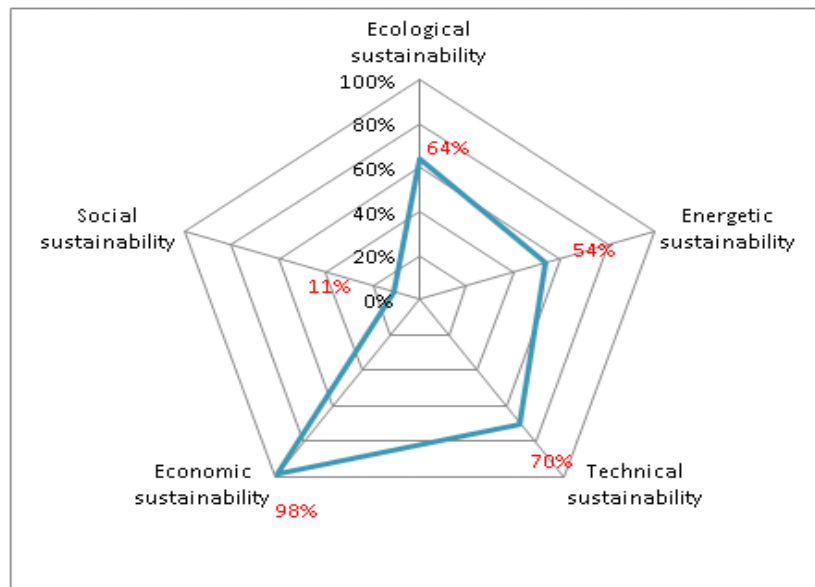
Social sustainability				
Actual				
20	20	20	20	80
20	20	20	20	80
50	50	50	50	200
10	10	10	10	40
100	100	100	100	400

Maximum				
180	180	180	180	720
180	180	180	180	720
450	450	450	450	1800
90	90	90	90	360
900	900	900	900	3600

Total of achievable points BREEAM	3600
Total of points BREEAM	400
Percentage	11 %

Sustainable area	Percentage
Ecological sustainability	0,64
Energetic sustainability	0,54
Technical sustainability	0,70
Economic sustainability	0,98
Social sustainability	0,11

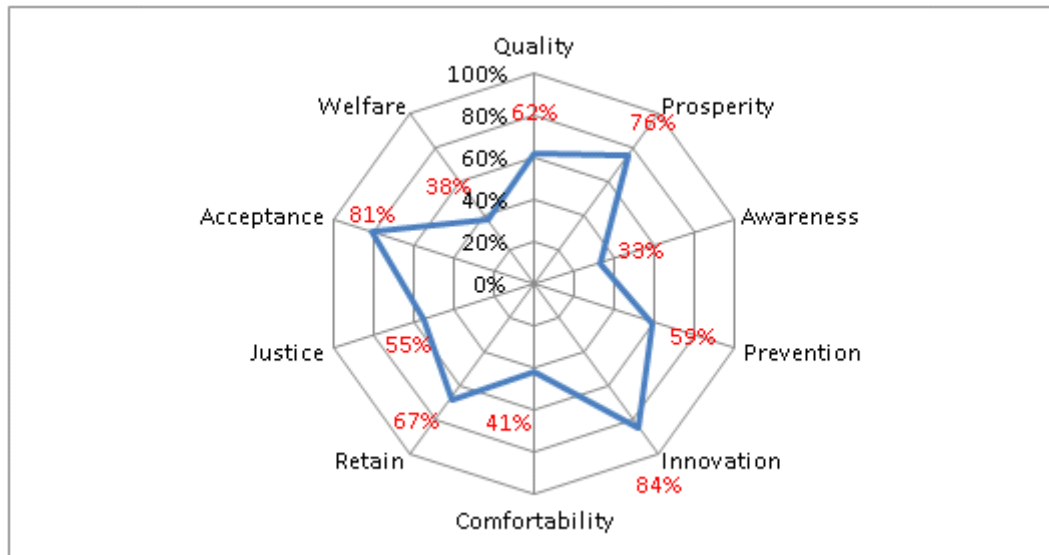
2.6. Schematic representation of the percentages for each field of sustainability BREEAM



2.7. Calculations of the percentages for each keyword BREEAM

Keyword	Sustainable area	Percentage in %	Sustainable area	Percentage in %	Total Average in %
Quality	Energetic sustainability	54	Technical sustainability	70	62
Prosperity	Energetic sustainability	54	Economic sustainability	98	76
Awareness	Energetic sustainability	54	Social sustainability	11	33
Prevention	Energetic sustainability	54	Ecological sustainability	64	59
Innovation	Technical sustainability	70	Economic sustainability	98	84
Comfortability	Technical sustainability	70	Social sustainability	11	41
Retain	Technical sustainability	70	Ecological sustainability	64	67
Justice	Economic sustainability	98	Social sustainability	11	55
Acceptance	Economic sustainability	98	Ecological sustainability	64	81
Welfare	Social sustainability	11	Ecological sustainability	64	38

2.8. Schematic representation of the percentages for each keyword BREEAM



3. LEED

3.1. Assessment of the LEED systematic

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	cause less scrap	Emits energy that does not contents CO ₂	Uses less fossil fuel energy	Has pleasant indoor lighting	Has pleasant acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has an easy operative installation	has enough space to live and work	Has a safe indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access to all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
SS Credit 1				1																
SS Credit 2				1																
SS Credit 3				1																
SS Credit 4.1				0																
SS Credit 4.2				1																
SS Credit 4.3				3																
SS Credit 4.4.				2																
SS Credit 5.1																	1			
SS Credit 5.2																	1			
SS Credit 6.1				1																
SS Credit 6.2				1																
SS Credit 7.1				1																
SS Credit 7.2				1																
SS Credit 8																	1			
WE Credit 1	4																			
WE Credit 2	2																			
WE Credit 3	4																			
EA Credits 1						19														
EA Credits 2					7															
EA Credits 3															2		2			
EA Credits 4																				
EA Credits 5																				
EA Credits 6					2											3				
MR Credit 1.1	3																			
MR Credit 1.2	1																			
MR Credit 2	2																			
MR Credit 3	2																			
MR Credit 4	2																			
																				5

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	cause less scrap	Emits energy that does not contents CO ₂	Uses less fossil fuel energy	Has pleasant indoor lighting	Has pleasant acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has an easy operative installation	has enough space to live and work	Has a safe indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access to all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
MR Credit 5				2																
MR Credit 6	1																			
MR Credit 7																	1			
IEQ Credit 1														1						
IEQ Credit 2									1											
IEQ Credit 3.1									1											
IEQ Credit 3.2									1											
IEQ Credit 4.1									1											
IEQ Credit 4.2									1											
IEQ Credit 4.3									1											
IEQ Credit 4.4									1											
IEQ Credit 5									1											
IEQ Credit 6.1							1													
IEQ Credit 6.2									1											
IEQ Credit 7.1									1											
IEQ Credit 7.2									1											
IEQ Credit 8.1							1													
IEQ Credit 8.2							1													
ID Credit 1														5						
ID Credit 2														1						
RP Cedit 1				1	1	1								1						
Leed importance	10	11	0	21	10	20	3	0	3	8	0	0	0	10	0	5	4	0	0	6
	50	50	10	50	50	50	10	1	10	20	1	1	1	20	1	20	20	10	10	20

3.2. House of Quality LEED

Lead importance rating

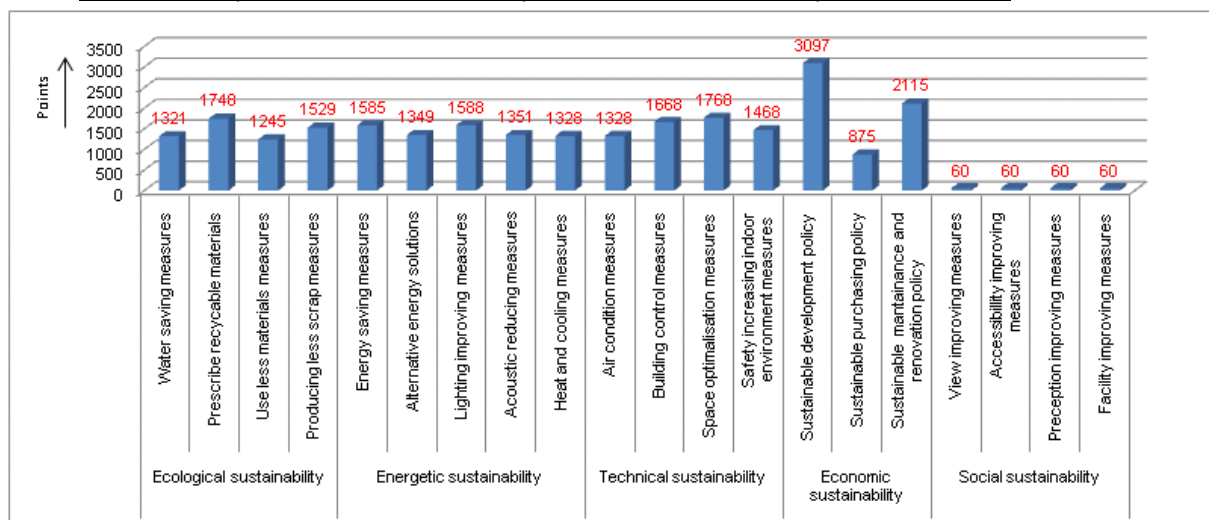
1 = low; 10 = neutral; 20 = high; 50 = very high

			Product requirements																Customer requirements															
			LEED importance	Water saving measures	Prescribe recyclable materials	Use less materials measures	Producing less scrap measures	Energy saving measures	Alternative energy solutions	Lighting improving measures	Acoustics reducing measures	Heat and cooling measures	Air condition measures	Building control measures	Space optimisation measures	Safety increasing indoor environment measures	Sustainable development policy	Sustainable purchasing policy	sustainable maintenance and renovation policy	View improving measures	Accessibility improving measures	Preception improving measures	Facility improving measures											
Sustainable building	Ecological sustainability	Uses less water	50	300		300									300			450	50	50														
		Made of recyclable material	50	300	450	50	300				300		300	300	300	300	300	450	50	450														
		Made of less materials	10	60	30	30	60				10		60	60	10	10	10	30	10	30														
		Cause less scrap	50	300	450	300	450				300		50	50	50	450	450	450	50	300														
	Energetic sustainability	Emits energy that does not contents CO2	50		50	50	50	450	450	50	450	50	50	50	50	50	50	450	50	300														
		Uses less fossil fuel energy	50		50	50	50	450	300	450	300	300	300	300	300			450	50	300														
	Technical sustainability	Pleasant indoor lighting	10		30	10	60	30	10	30					30	30	30	30	60	60														
		Has pleasant acoustic	1		3	1	6	6				3	6	6	6	6	6	3	1	6														
		Has pleasant temperature	10		60	10	60	30	30			30	60	60	60	60	60	30	60	60														
		Has a good air condition	20		120	20	120	120	120			120	120	120	120	120	120	180	120	120														
		Has an easy operative installation	1		3	1	6	6	6	3		6	6	6	6	6	6	3	6	6														
		Has enough space to live and work	1			1	6	6	6	3		3	3	3	3	3	3	3	1	6														
		Has a safe indoor environment	1		3	1	6	6	6	3		6	6	6	6	6	6	3	6	6														
	Economic sustainability	Invest in sustainable development project	20	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180														
		Sells and buy only sustainable buildings	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
		Invest only in sustainable maintenance	20	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180														
	Social sustainability	Gives visual joy	20																		20	20	20	20										
		easy access to all facilities	10																		10	10	10	10										
		Safe and comfortable environment	10																		10	10	10	10										
All facilities available		20																		20	20	20	20											
Organization difficulty total				1321	1748	1245	1529	1585	1349	1588	1351	1328	1328	1668	1768	1468	3097	875	2115	60	60	60	60											
Relationship weighting factors																																		

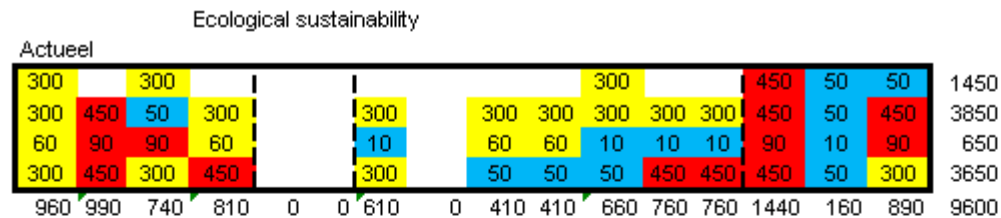
3.3. Total number of points of the “Product requirements” LEED

Areas	Product requirement	Totaal
Ecological sustainability	Water saving measures	1321
	Prescribe recycable materials	1748
	Use less materials measures	1245
	Producing less scrap measures	1529
Energetic sustainability	Energy saving measures	1585
	Alternative energy solutions	1349
	Lighting improving measures	1588
	Acoustic reducing measures	1351
	Heat and cooling measures	1328
Technical sustainability	Air condition measures	1328
	Building control measures	1668
	Space optimisation measures	1768
	Safety increasing indoor environment measures	1468
Economic sustainability	Sustainable development policy	3097
	Sustainable purchasing policy	875
	Sustainable maintenance and renovation policy	2115
Social sustainability	View improving measures	60
	Accessibility improving measures	60
	Preception improving measures	60
	Facility improving measures	60

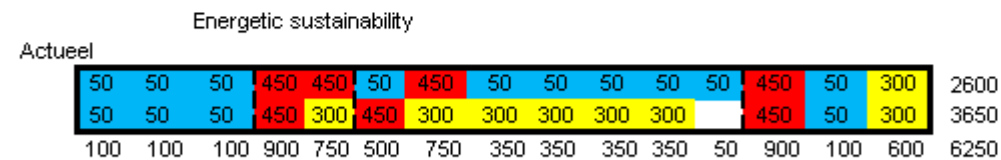
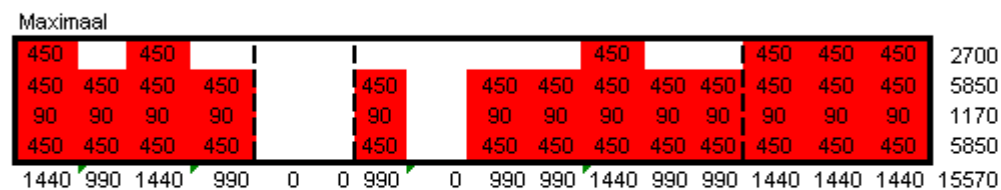
3.4. Schematic representation of the total points of the “Product requirement” LEED



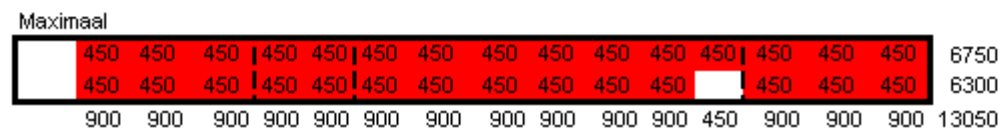
3.5. Calculations of the percentages for each field of sustainability LEED



Totaal te behalen aantal punten	15570
Punten totaal LEED	9600
Percentage	62 %



Totaal te behalen aantal punten LEED	13050
Punten totaal LEED	6250
Percentage LEED	48 %



Technical sustainability

Actueel

	90	10	60	90	10	90					90	90	90	90	60	60	830
	9	1	6	6			9	6	6	6	6	6	6	9	1	6	77
	60	10	60	90	90		90	60	60	60	60	60	60	90	60	60	910
	120	20	120	120	120		120	120	120	120	120	120	120	180	120	120	1640
	9	1	6	6	6	9	6	6	6	6	6	6	6	9	6	6	94
		1		6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	1	6	92
	9	1	6	6	6	9	6	6	6	6	6	6	6	9	6	6	94
	297	44	258	324	238	117	240	207	207	297	297	297	396	254	264		3737

Totaal te behalen aantal punten LEED 5364
Punten totaal LEED 3737
Percentage LEED 70 %

Maximaal

90	90	90	90	90	90					90	90	90	90	90	90	1080
9	9	9	9			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	117
90	90	90	90	90		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1260
180	180	180	180	180		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2520
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	135
	9		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	117
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	135
387	396	387	396	387	117	306	306	306	396	396	396	396	396	396	396	5364

Economic sustainability

Actueel

180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2880
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2880
361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	5776

Totaal te behalen aantal punten LEED 5904
Punten totaal LEED 5776
Percentage LEED 98 %

Maximaal

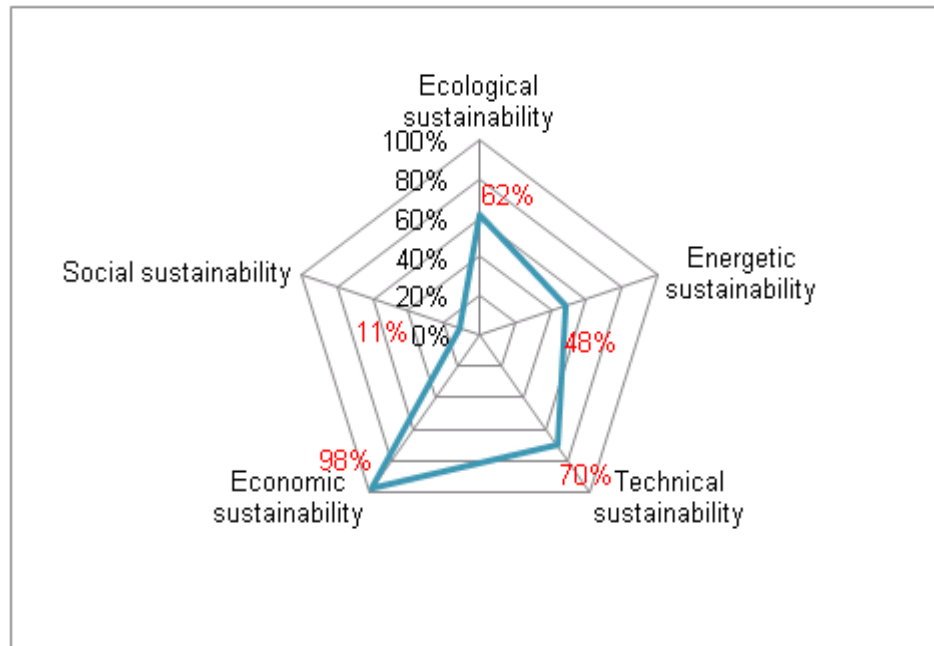
180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2880
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	144
180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2880
369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	5904

Social sustainability					
Actueel					
20	20	20	20		80
10	10	10	10		40
10	10	10	10		40
20	20	20	20		80
60	60	60	60		240
Maximaal					
180	180	180	180		720
90	90	90	90		360
90	90	90	90		360
180	180	180	180		720
540	540	540	540		2160

Totaal te behalen aantal punten LEED	2160
Punten totaal LEED	240
Percentage LEED	11 %

Sustainable area	Average score
Ecological sustainability	0,62
Energetic sustainability	0,48
Technical sustainability	0,70
Economic sustainability	0,98
Social sustainability	0,11

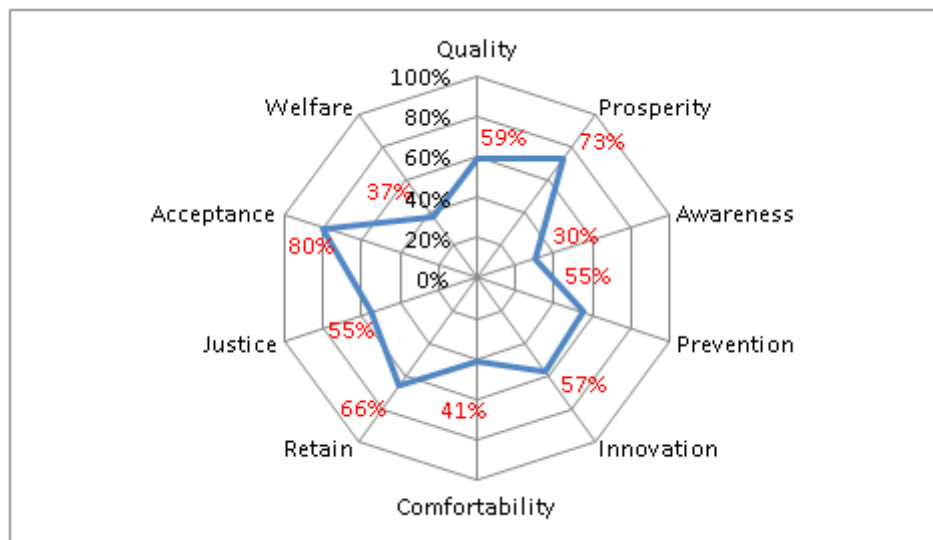
3.6. Schematic representation of the percentages for each field of sustainability LEED



3.7. Calculations of the percentages for each field of sustainability LEED

Keyword	Sustainable area	Percentage in %	Sustainable area	Percentage in %	Total Average
Quality	Energetic sustainability	48	Technical sustainability	70	59
Prosperity	Energetic sustainability	48	Economic sustainability	98	73
Awareness	Energetic sustainability	48	Social sustainability	11	30
Prevention	Energetic sustainability	48	Ecological sustainability	62	55
Innovation	Technical sustainability	70	Economic sustainability	98	57
Comfortability	Technical sustainability	70	Social sustainability	11	41
Retain	Technical sustainability	70	Ecological sustainability	62	66
Justice	Economic sustainability	98	Social sustainability	11	55
Acceptance	Economic sustainability	98	Ecological sustainability	62	80
Welfare	Social sustainability	11	Ecological sustainability	62	37

3.8. Schematic representation of the percentages for each keyword LEED

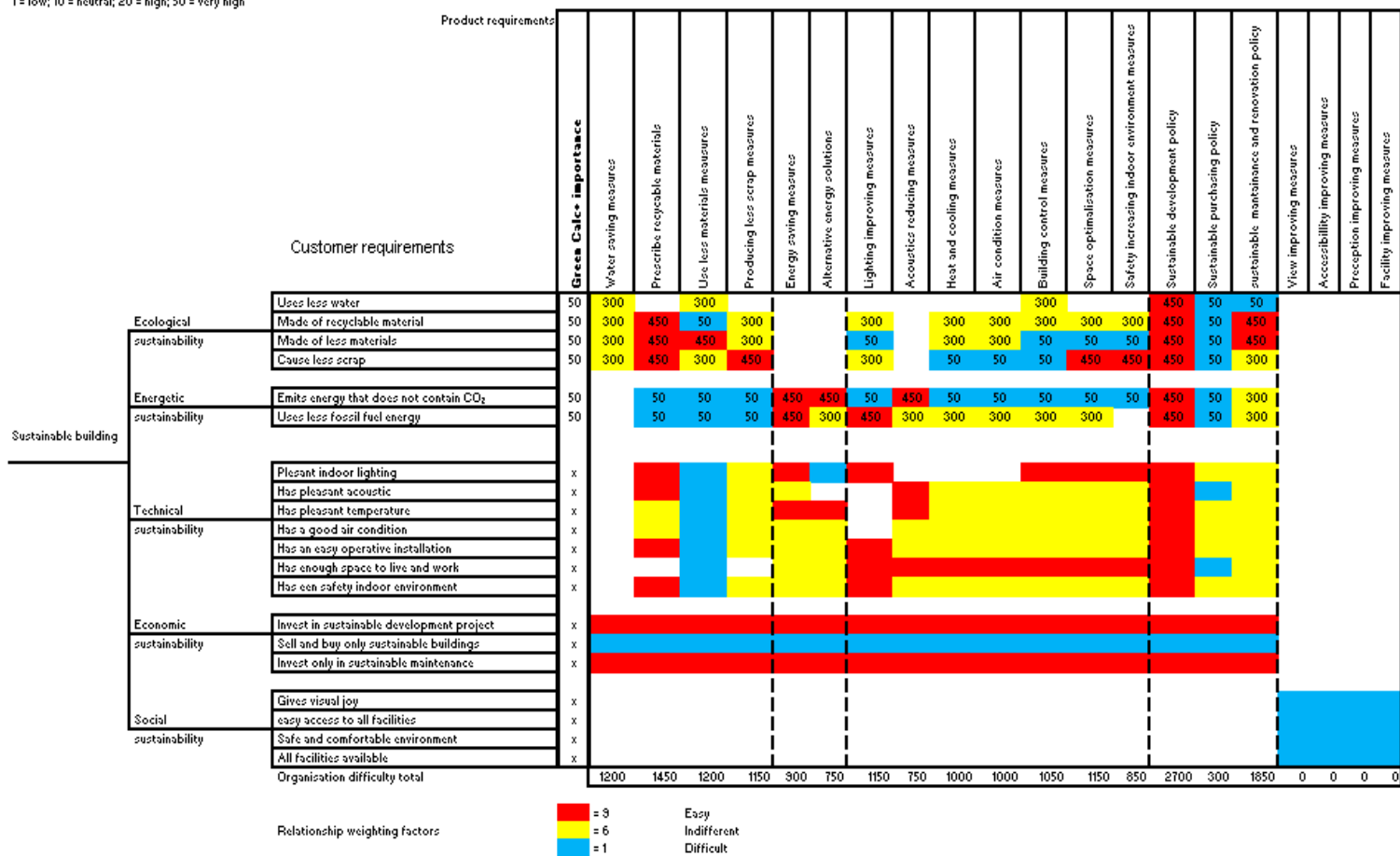


4. Green Calc +

Using a printout from the program from GPR gebouw of a current project, Aan de hand van een uitdraai van uitgewerkte projecten, the Green Calc+ "requirements determined. These are then filled in the House of Quality

4.1. House of Quality Green Calc+

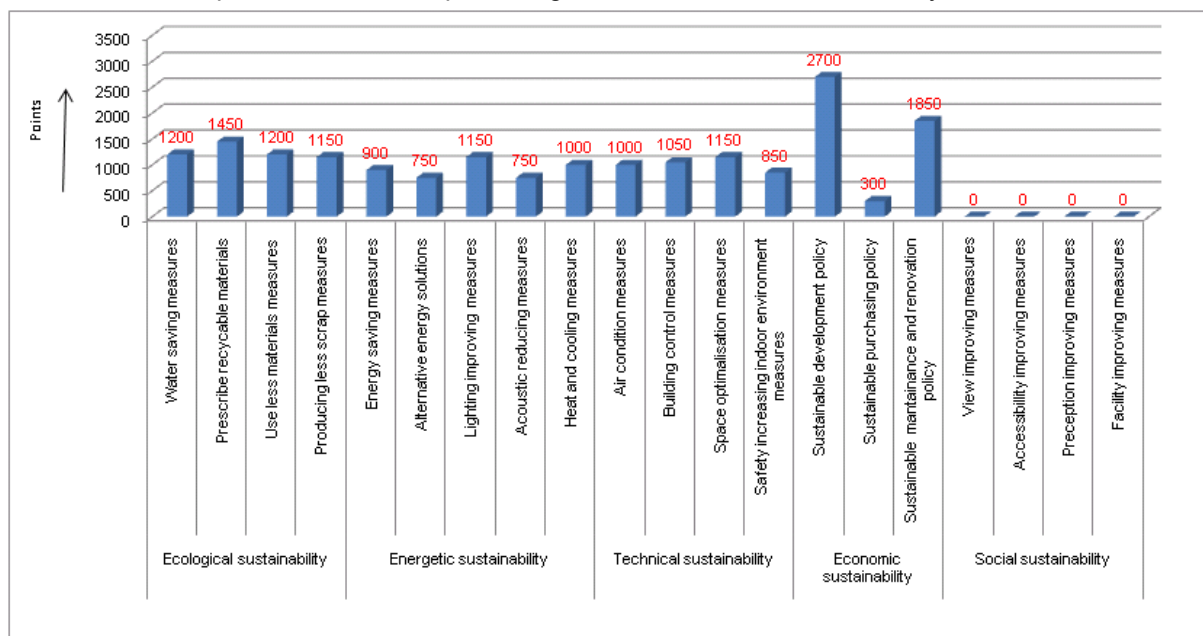
Green Calc+ importance rating
1 = low; 10 = neutral; 20 = high; 50 = very high



4.2. Total number of points of the “Product requirements” Green Calc+

Areas	Product requirement	Totaal
Ecological sustainability	Water saving measures	1200
	Prescribe recycable materials	1450
	Use less materials measures	1200
	Producing less scrap measures	1150
Energetic sustainability	Energy saving measures	900
	Alternative energy solutions	750
Technical sustainability	Lighting improving measures	1150
	Acoustic reducing measures	750
	Heat and cooling measures	1000
	Air condition measures	1000
	Building control measures	1050
	Space optimisation measures	1150
	Safety increasing indoor environment measures	850
Economic sustainability	Sustainable development policy	2700
	Sustainable purchasing policy	300
	Sustainable maintenance and renovation policy	1850
Social sustainability	View improving measures	0
	Accessibility improving measures	0
	Preception improving measures	0
	Facility improving measures	0

4.3. Schematic representation of the percentages for each field of sustainability Green Calc+



4.4. Calculations of the percentages for each field of sustainability Green Calc+

Ecological sustainability

Actual

300		300							300			450	50	50	1450
300	450	50	300			300		300	300	300	300	450	50	450	3850
300	450	450	300			50		300	300	50	50	450	50	450	3250
300	450	300	450			300		50	50	50	450	450	450	50	3650
1200	1350	1100	1050	0	0	650	0	650	650	700	800	800	1800	200	12200

Total of achievable points Green Calc+ 20250
 Total of points Green Calc+ 12200
 Percentage Green Calc+ 60 %

Maximum

450		450							450			450	450	450	2700
450	450	450	450			450		450	450	450	450	450	450	450	5850
450	450	450	450			450		450	450	450	450	450	450	450	5850
450	450	450	450			450		450	450	450	450	450	450	450	5850
1800	1350	1800	1350	0	0	1350	0	1350	1350	1800	1350	1350	1800	1800	20250

Energetic sustainability

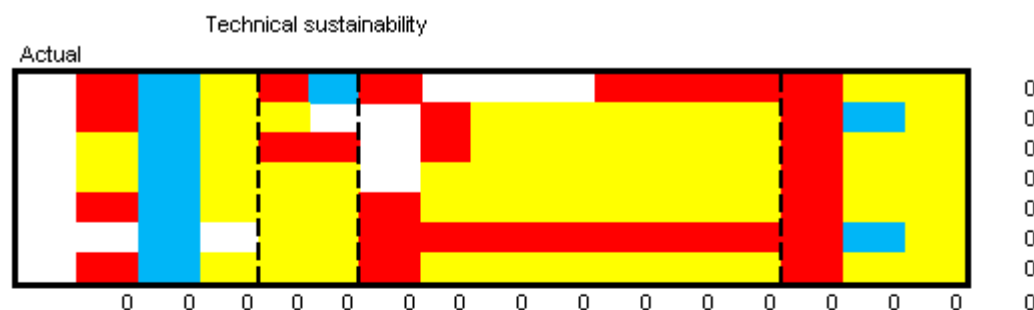
Actual

	50	50	50	450	450	50	450	50	50	50	50	50	50	450	50	300	2600
	50	50	50	450	300	450	300	300	300	300	300	300	300	450	50	300	3650
	100	100	100	900	750	500	750	350	350	350	350	350	350	900	100	600	6250

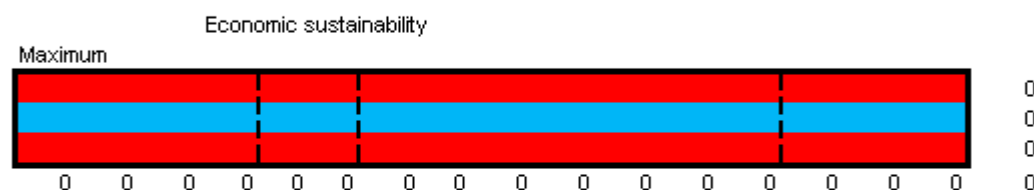
Total of achievable points Green Calc+ 13050
 Total of points Green Calc+ 6250
 Percentage Green Calc+ 48 %

Maximum

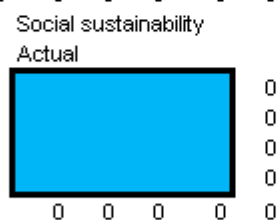
	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	6750
	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	6300
	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	13050



Total of achievable points Green Calc+ 0
 Total of points Green Calc+ 0
 Percentage Green Calc+ 0 %



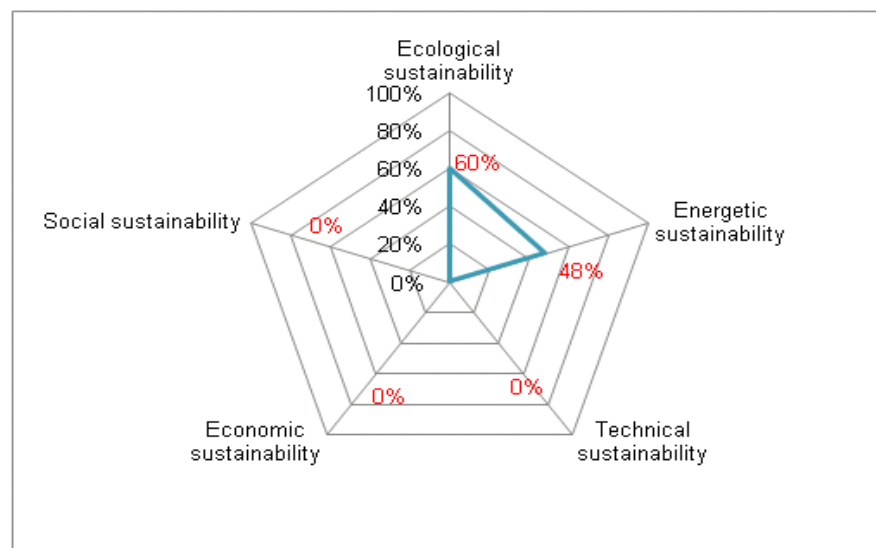
Total of achievable points Green Calc+ 0
 Total of points Green Calc+ 0
 Percentage GreenCalc+ 0 %



Total of achievable points Green Calc+ 0
 Total of points Green Calc+ 0
 Percentage GreenCalc+ 0 %

Sustainable area	Average score
Ecological sustainability	0,60
Energetic sustainability	0,48
Technical sustainability	0,00
Economic sustainability	0,00
Social sustainability	0,00

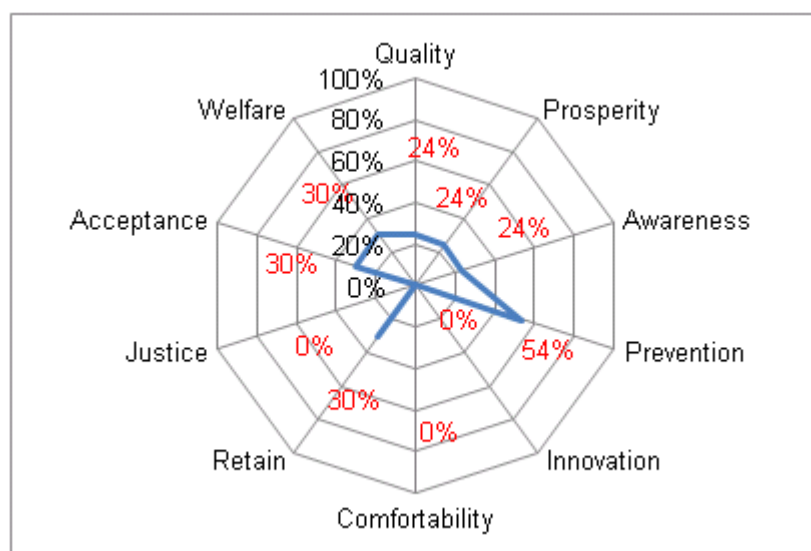
4.5. Schematic representation of the percentages for each field of sustainability Green Calc+



4.6. Calculations of the percentages for each keyword Green Calc+

Keyword	Sustainable area	Percentage in %	Sustainable area	Percentage in %	Total Average in %
Quality	Energetic sustainability	48	Technical sustainability	0	24
Prosperity	Energetic sustainability	48	Economic sustainability	0	24
Prevention	Energetic sustainability	48	Social sustainability	0	24
Damage	Energetic sustainability	48	Ecological sustainability	60	54
Innovation	Technical sustainability	0	Economic sustainability	0	0
Comfortability	Technical sustainability	0	Social sustainability	0	0
Retain	Technical sustainability	0	Ecological sustainability	60	30
Justice	Economic sustainability	0	Social sustainability	0	0
Acceptance	Economic sustainability	0	Ecological sustainability	60	30
Welfare	Social sustainability	0	Ecological sustainability	60	30

4.7. Schematic representation of the percentages for each keyword Green Calc+



5. GPR gebouw

5.1. Assessment of the GPR gebouw systematic

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	Cause less scrap	Emits energy that does not contents CO2	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has a easy operative installation	Has enough space to live and work	Has een safety indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	easy access to all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
1.1.						1														
1.2.2						1														
1.2.3						1														
1.2.5						1														
2.1.2	1																			
2.1.3	1																			
2.1.4	1																			
2.1.5	1																			
2.1.6				1																
2.1.7	1																			
2.2.2				1																
2.2.3				1																
2.2.4				1																
2.2.5				1																
2.2.6				1																
2.3		11																		
3.1.1.								1												
3.1.2.								1												
3.1.3								1												
3.1.4								1												
3.1.5								1												
3.1.6.								1												
3.1.7.								1												
3.1.8								1												
3.1.9								1												
3.2.2										1										
3.2.3										1										
3.2.4										1										
3.2.5										1										
3.2.6										1										
3.2.7										1										
3.2.8										1										
3.2.9										1										
3.2.10										1										

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	Cause less scrap	Emits energy that does not contents CO2	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has a easy operative installation	Has enough space to live and work	Has een safety indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	easy access to all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
3.3.3									1											
3.3.4									1											
3.3.5									1											
3.3.6									1											
3.3.7									1											
3.3.8									1											
3.4.2							1													
3.4.3							1													
3.4.4							1													
4.1.1												1								
4.1.2												1								
4.1.3												1								
4.1.4												1								
4.1.5												1								
4.1.6												1								
4.1.7												1								
4.1.8												1								
4.1.9												1								
4.1.10												1								
4.1.11												1								
4.1.12												1								
4.3.2																1				
4.3.3																1				
4.3.4																1				
4.3.5																1				
4.3.6																1				
4.3.7																1				
4.3.8																1				
4.3.9																1				
4.3.10																1				
4.3.11																1				
4.4.3												1								
4.4.4												1								
4.4.5												1								
5.1.2														1						
5.1.3														1						
5.1.4														1						
5.2.2														1						
5.2.3														1						
5.2.4														1						
5.2.5														1						
5.3.2																	1			
5.3.3																	1			
5.3.4																	1			
5.3.5																	1			
5.3.6																	1			
	5	11	0	6	0	4	3	9	6	9	0	0	0	7	0	10	5	0	0	0

GPR gebouw
importants

20 50 10 20 1 20 10 50 20 50 10 10 10 50 1 50 20 1 1 1

5.2. House of Quality GPR gebouw

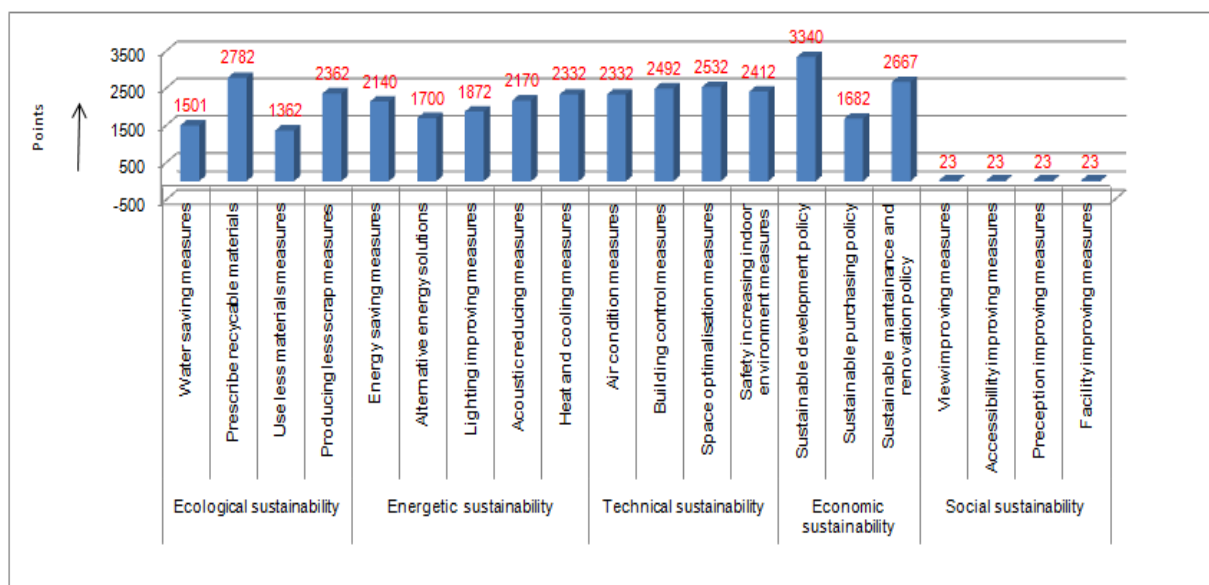
GPR gebouw importance rating
1 = low; 10 = neutral; 20 = high; 50 = very high

			Product requirements																					
Customer requirements			GPR gebouw importance	Water saving measures	Prescribe recyclable materials	Use less materials measures	Producing less scrap measures	Energy saving measures	Alternative energy solutions	Lighting improving measures	Acoustics reducing measures	Heat and cooling measures	Air condition measures	Building control measures	Space optimisation measures	Safety increasing indoor environment measures	Sustainable development policy	Sustainable purchasing policy	Sustainable maintenance and renovation policy	View improving measures	Accessibility improving measures	Preception improving measures	Facility improving measures	
Sustainable building	Ecological	Uses less water	20	120		120									120		180	20	20					
		Made of recyclable material	50	300	450	50	300				300			300	300	300	300	450	50	450				
		Made of less materials	10	60	90	90	60				10			60	60	10	10	90	10	90				
		cause less scrap	20	120	180	20	180				120			20	20	20	180	180	180	20	120			
	Energetic	Emits energy that does not contain CO ₂	1		1	1	1	9	9	1	9	1	1	1	1	1	1	9	1	6				
		Uses less fossil fuel energy	20		20	20	20	180	120	180	120	120	120	120	120			180	20	120				
	Technical	Plesant indoor lighting	10		90	10	60	90	10	90						90	90	90	90	60	60			
		Has pleasant acoustic	50		450	50	300	300				450	300	300	300	300	300	450	50	300				
		Has pleasant temperature	20		120	20	120	180	180			180	120	120	120	120	120	90	120	120				
		Has a good air condition	50		300	50	300	300	300			300	300	300	300	300	300	450	300	300				
		Has a easy operative installation	10		90	10	60	60	60	90		60	60	60	60	60	60	90	60	60				
		Has enough space to live and work	10			10		60	60	90	90	90	90	90	90	90	90	90	10	60				
		Has a safe indoor environment	10		90	10	60	60	60	90	60	60	60	60	60	60	60	90	60	60				
		Economic	Invest in sustainable development project	50	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450			
	Sell and buy only sustainable buildings		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Invest only in sustainable maintenance		50	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450				
	Social	Gives visual joy	20																		20	20	20	20
		Easy access of all facilities	1																		1	1	1	1
		Safe and comfortable environment	1																		1	1	1	1
		All facilities available	1																		1	1	1	1
Organisation difficulty total				1501	2782	1362	2362	2140	1700	1872	2170	2332	2332	2492	2532	2412	3340	1682	2667	23	23	23	23	
Relationship weighting factors																								
												</												

5.3. Total number of points of the “Product requirements” GPR gebouw

Areas	Product requirement	Totaal
Ecological sustainability	Water saving measures	1501
	Prescribe recycable materials	2782
	Use less materials measures	1362
	Producing less scrap measures	2362
Energetic sustainability	Energy saving measures	2140
	Alternative energy solutions	1700
Technical sustainability	Lighting improving measures	1872
	Acoustic reducing measures	2170
	Heat and cooling measures	2332
	Air condition measures	2332
	Building control measures	2492
	Space optimisation measures	2532
	Safety increasing indoor environment measures	2412
Economic sustainability	Sustainable development policy	3340
	Sustainable purchasing policy	1682
	Sustainable maintenance and renovation policy	2667
Social sustainability	View improving measures	23
	Accessibility improving measures	23
	Preception improving measures	23
	Facility improving measures	23

5.4. Schematic representation of the total number of the “Product requirements” GPR gebouw



5.5. Calculations of the percentages for each field of sustainability GPR gebouw

Ecological sustainability

Actual																	
120		120						120				180	20	20		580	
300	450	50	300				300		300	300	300	300	450	50	450	3850	
60	90	90	60				10		60	60	10	10	10	90	10	90	650
120	180	20	180				120		20	20	20	180	180	180	20	120	1360
600	720	280	540	0	0	430	0	380	380	450	490	490	900	100	680	6440	

Total of achievable points GPR gebouw	10440
Total point GPR gebouw	6440
Percentage GPR gebouw	62 %

Maximum

180		180						180				180	180	180		1080
450	450	450	450				450		450	450	450	450	450	450	450	5850
90	90	90	90				90		90	90	90	90	90	90	90	1170
180	180	180	180				180		180	180	180	180	180	180	180	2340
900	720	900	720	0	0	720	0	720	720	900	720	720	900	900	900	10440

Energetic sustainability

Actual																	
	1	1	1	9	9	1	9	1	1	1	1	1	1	9	1	6	52
	20	20	20	180	120	180	120	120	120	120	120	120	120	180	20	120	1460
	21	21	21	189	129	181	129	121	121	121	121	121	121	189	21	126	1512

Total of achievable points GPR gebouw	2655
Total point GPR gebouw	1512
Percentage GPR gebouw	57 %

Maximum

	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	135
	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2520
	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	2655

Technical sustainability

Actual

90	10	60	90	10	90					90	90	90	90	60	60	830
450	50	300	300			450	300	300	300	300	300	300	450	50	300	3850
120	20	120	180	180		180	120	120	120	120	120	120	90	120	120	1730
300	50	300	300	300		300	300	300	300	300	300	300	450	300	300	4100
90	10	60	60	60	90	60	60	60	60	60	60	60	90	60	60	940
	10		60	60	90	90	90	90	90	90	90	90	90	10	60	920
90	10	60	60	60	90	60	60	60	60	60	60	60	90	60	60	940
1140	160	900	1050	670	360	1140	930	930	1020	1020	1020	1350	660	960		13310

Total of achievable points GPR gebouw

19539

Total point GPR gebouw

13310

Percentage GPR gebouw

68 %

Maximum

90	90	90	90	90	90					90	90	90	90	90	90	1080
450	450	450	450			450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	5850
180	180	180	180	180		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2520
450	450	450	450	450		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	6300
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1350
	90		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1170
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1269
1350	1440	1269	1440	990	360	1350	1350	1350	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	19539

Economic sustainability

Actual

450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	7200
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	7200
901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	14416

Total of achievable points GPR gebouw

14544

Total point GPR gebouw

14416

Percentage GPR gebouw

99 %

Maximum

450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	7200
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	144
450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	7200
909	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909	14544

Social sustainability

Actual

20	20	20	20	80
1	1	1	1	4
1	1	1	1	4
1	1	1	1	4
23	23	23	23	92

Maximum

180	180	180	180	720
9	9	9	9	36
9	9	9	9	36
9	9	9	9	36
207	207	207	207	828

Total of achievable points GPR gebouw

828

Total point GPR gebouw

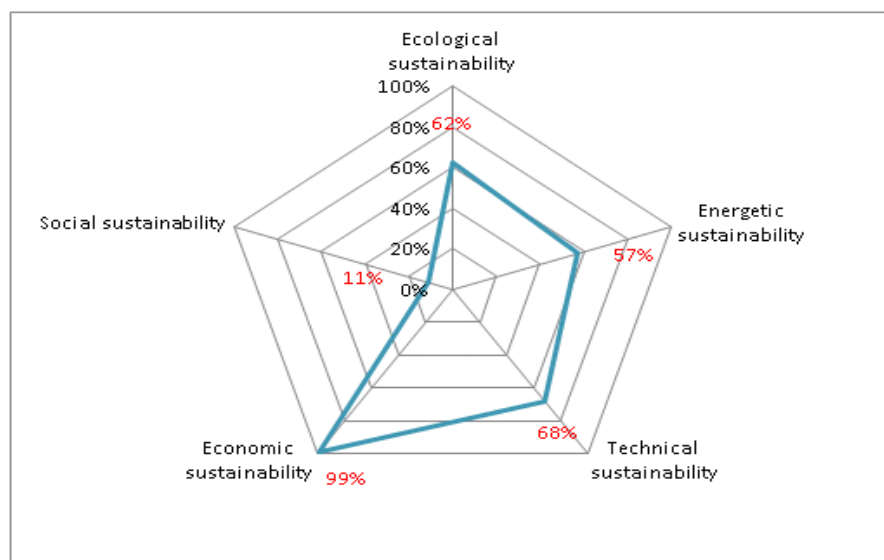
92

Percentage GPR gebouw

11 %

Sustainable area	Percentage
Ecological sustainability	0,62
Energetic sustainability	0,57
Technical sustainability	0,68
Economic sustainability	0,99
Social sustainability	0,11

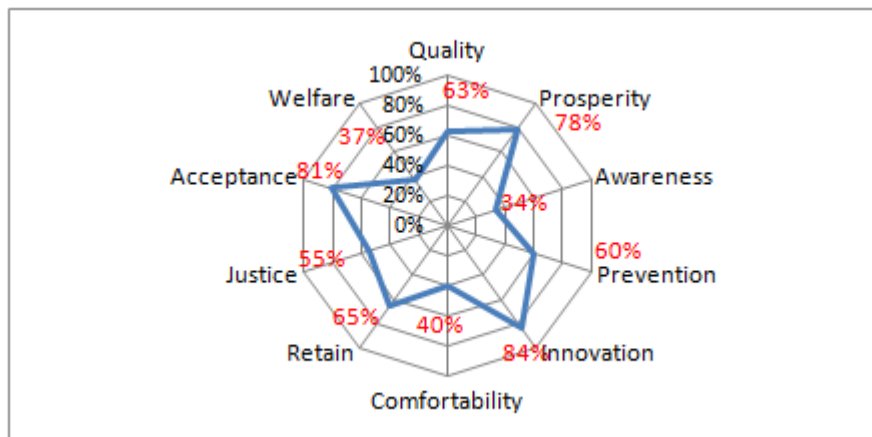
5.6. Schematic representation of the percentages for each field of sustainability GPR gebouw



5.7. Calculations of the percentages for each keyword GPR gebouw

Keyword	Sustainable area	Score in %	Sustainable area	Score in %	Total Average in %
Quality	Energetic sustainability	57	Technical sustainability	68	63
Prosperity	Energetic sustainability	57	Economic sustainability	99	78
Awareness	Energetic sustainability	57	Social sustainability	11	34
Prevention	Energetic sustainability	57	Ecological sustainability	62	60
Innovation	Technical sustainability	68	Economic sustainability	99	84
Comfortability	Technical sustainability	68	Social sustainability	11	40
Retain	Technical sustainability	68	Ecological sustainability	62	65
Justice	Economic sustainability	99	Social sustainability	11	55
Acceptance	Economic sustainability	99	Ecological sustainability	62	81
Welfare	Social sustainability	11	Ecological sustainability	62	37

5.8. Schematic representation of the percentages of each keyword GPR gebouw



6. Bouwbesluit Concept 2012 (Bb Cc 2012)

The item marked in red do not apply to sustainability.

6.1. Assessment of Bouwbesluit Concept 2012

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	cause less scrap	Emits energy that does not contents CO ₂	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has a easy operative installation	Has enough space to live and work	Has een safety indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access of all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
Artikel 1.2														1						
Artikel 1.3														1						
Artikel 1.4																				
Artikel 1.5																				
Artikel 1.6																				
Artikel 1.7																				
Artikel 1.8																				
Artikel 1.9																				
Artikel 1.10																				
Artikel 1.11																				
Artikel 1.12																				
Artikel 1.13																				
Artikel 1.14																				
Artikel 1.15																				
Artikel 1.16																				
Artikel 1.17																				
Artikel 1.18																				
Artikel 1.19																				
Artikel 1.20																				
Artikel 1.21																				
Artikel 1.22																				
Artikel 1.23																				
Artikel 1.24																				
Artikel 1.25																				
Artikel 1.26																				
Artikel 1.27																				
Artikel 1.28				1																
Artikel 1.29																				
Artikel 1.30				1																
Artikel 1.31																				
Artikel 1.32																				
Artikel 1.33																				
Artikel 1.34																				
Artikel 1.35																				
Artikel 2.1																				
Artikel 2.2														1						
Artikel 2.3														1						
Artikel 2.4														1						
Artikel 2.5																				
Artikel 2.6														1						
Artikel 2.7														1						
Artikel 2.8														1						
Artikel 2.9														1						
Artikel 2.10														1						

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	cause less scrap	Emits energy that does not contents CO ₂	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has a easy operative installation	Has enough space to live and work	Has een safety indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access of all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
Artikel 2.11													1							
Artikel 2.12													1							
Artikel 2.13																				
Artikel 2.14																				
Artikel 2.15																				
Artikel 2.16																				
Artikel 2.17													1							
Artikel 2.18													1							
Artikel 2.19													1							
Artikel 2.20													1							
Artikel 2.21																				
Artikel 2.22																				
Artikel 2.23																				
Artikel 2.24																				
Artikel 2.25																				
Artikel 2.26													1							
Artikel 2.27													1							
Artikel 2.28																				
Artikel 2.29																				
Artikel 2.30																				
Artikel 2.31																				
Artikel 2.32																				
Artikel 2.33													1							
Artikel 2.34													1							
Artikel 2.35													1							
Artikel 2.36													1							
Artikel 2.37													1							
Artikel 2.38																				
Artikel 2.39																				
Artikel 2.40																				
Artikel 2.41																				
Artikel 2.42																				
Artikel 2.43													1							
Artikel 2.44													1							
Artikel 2.45													1							
Artikel 2.46													1							
Artikel 2.47																				
Artikel 2.48																				
Artikel 2.49																				
Artikel 2.50																				
Artikel 2.51																				
Artikel 2.52													1							
Artikel 2.53													1							
Artikel 2.54																				
Artikel 2.55																				
Artikel 2.56																				
Artikel 2.57																				
Artikel 2.58													1							
Artikel 2.59													1							
Artikel 2.60													1							
Artikel 2.61													1							
Artikel 2.62													1							
Artikel 2.63																				
Artikel 2.64																				
Artikel 2.65																				
Artikel 2.66																				
Artikel 2.67																				
Artikel 2.68													1							
Artikel 2.69													1							
Artikel 2.70													1							
Artikel 2.71													1							
Artikel 2.72																				
Artikel 2.73																				1

[illegible]

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	cause less scrap	Emits energy that does not contents CO ₂	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has a easy operative installation	Has enough space to live and work	Has een safety indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access of all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
Artikel 3.1								1												
Artikel 3.2								1												
Artikel 3.3								1												
Artikel 3.4								1												
Artikel 3.5																				
Artikel 3.6																				
Artikel 3.7								1												
Artikel 3.8								1												
Artikel 3.9								1												
Artikel 3.10																				
Artikel 3.11																				
Artikel 3.12								1												
Artikel 3.13								1												
Artikel 3.14																				
Artikel 3.15								1												
Artikel 3.16								1												
Artikel 3.17								1												
Artikel 3.18																				
Artikel 3.19																				
Artikel 3.20										1										
Artikel 3.21										1										
Artikel 3.22										1										
Artikel 3.23										1										
Artikel 3.24																				
Artikel 3.25																				
Artikel 3.26																				
Artikel 3.27																				
Artikel 3.28										1										
Artikel 3.29										1										
Artikel 3.30										1										
Artikel 3.31										1										
Artikel 3.32										1										
Artikel 3.33										1										
Artikel 3.34										1										
Artikel 3.35																				
Artikel 3.36																				
Artikel 3.37																				
Artikel 3.38																				
Artikel 3.39																				
Artikel 3.40																				
Artikel 3.41										1										
Artikel 3.42										1										
Artikel 3.43										1										
Artikel 3.44																				
Artikel 3.45																				
Artikel 3.46																				
Artikel 3.47																				
Artikel 3.48										1										
Artikel 3.49										1										
Artikel 3.50										1										
Artikel 3.51										1										
Artikel 3.52										1										
Artikel 3.53										1										
Artikel 3.54																				
Artikel 3.55																				
Artikel 3.56																				
Artikel 3.57																				
Artikel 3.58																				
Artikel 3.59																				
Artikel 3.60										1										
Artikel 3.61										1										
Artikel 3.62																				
Artikel 3.63																				
Artikel 3.64																				
Artikel 3.65																				
Artikel 3.66										1										
Artikel 3.67										1										
Artikel 3.68										1										
Artikel 3.69																				
Artikel 3.70																				
Artikel 3.71																				
Artikel 3.72								1												
Artikel 3.73								1												
Artikel 3.74																				
Artikel 3.75																				
Artikel 3.76																				

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	cause less scrap	Emits energy that does not contents CO ₂	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has a easy operative installation	Has enough space to live and work	Has een safety indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access of all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
Artikel 4.1												1								
Artikel 4.2												1								
Artikel 4.3																				
Artikel 4.4																				
Artikel 4.5																				
Artikel 4.6																				
Artikel 4.7																				
Artikel 4.8												1								
Artikel 4.9												1								
Artikel 4.10												1								
Artikel 4.11												1								
Artikel 4.12																				
Artikel 4.13																				
Artikel 4.14																				
Artikel 4.15																				
Artikel 4.16																				
Artikel 4.17												1								
Artikel 4.18												1								
Artikel 4.19												1								
Artikel 4.20																				
Artikel 4.21												1								
Artikel 4.22												1								
Artikel 4.23												1								
Artikel 4.24												1								
Artikel 4.25												1								
Artikel 4.26												1								
Artikel 4.27												1								
Artikel 4.28												1								
Artikel 4.29																				
Artikel 4.30												1								
Artikel 4.31												1								
Artikel 4.32												1								
Artikel 4.33																				
Artikel 4.34												1								
Artikel 4.35												1								
Artikel 4.36																				
Artikel 4.37												1								
Artikel 4.38												1								
Artikel 4.39												1								
Artikel 4.40																				
Artikel 4.41																				
Artikel 4.42																				
Artikel 4.43																				
Artikel 5.1						1														
Artikel 5.2						1														
Artikel 5.3						1														
Artikel 5.4						1														
Artikel 5.5						1														
Artikel 5.6																				
Artikel 5.7																				
Artikel 5.8	1																			
Artikel 5.9						1														
Artikel 6.1							1													
Artikel 6.2							1													
Artikel 6.3							1													
Artikel 6.4							1													
Artikel 6.5							1													
Artikel 6.6																				
Artikel 6.7																		1		
Artikel 6.8																		1		
Artikel 6.9																		1		
Artikel 6.10																		1		
Artikel 6.11																		1		
Artikel 6.12																		1		
Artikel 6.13																		1		
Artikel 6.14																		1		
Artikel 6.15													1							
Artikel 6.16													1							
Artikel 6.17													1							
Artikel 6.18													1							
Artikel 6.19													1							
Artikel 6.20													1							

Code vraag	Uses less water	Made of recyclable material	Made of less materials	cause less scrap	Emits energy that does not contents CO ₂	Uses less fossil fuel energy	Has a pleasant lighting	Has pleasant acoustic	Has pleasant temperature	Has a good air condition	Has a easy operative installation	Has enough space to live and work	Has een safety indoor environment	Invest in sustainable development project	Sell and buy only sustainable buildings	Invest only in sustainable maintenance	Gives visual joy	Easy access of all facilities	Safe and comfortable environment	All facilities available
Artikel 6.21													1							
Artikel 6.22													1							
Artikel 6.23													1							
Artikel 6.24													1							
Artikel 6.25													1							
Artikel 6.26													1							
Artikel 6.27													1							
Artikel 6.28													1							
Artikel 6.29													1							
Artikel 6.30													1							
Artikel 6.31													1							
Artikel 6.32													1							
Artikel 6.33													1							
Artikel 6.34													1							
Artikel 6.35													1							
Artikel 6.36													1							
Artikel 6.37																			1	
Artikel 6.38																			1	
Artikel 6.39																			1	
Artikel 6.40													1							
Artikel 6.41																			1	
Artikel 6.42																				
Artikel 6.43																				
Artikel 6.44																				
Artikel 6.45																				
Artikel 6.46																				
Artikel 6.47																				
Artikel 6.48																				
Artikel 6.49																				
Artikel 6.50																			1	
Artikel 6.51													1						1	
Artikel 6.52													1							
Artikel 6.53													1							
Artikel 6.54													1							
Artikel 7.1													1							
Artikel 7.2													1							
Artikel 7.3													1							
Artikel 7.4													1							
Artikel 7.5													1							
Artikel 7.6													1							
Artikel 7.7													1							
Artikel 7.8													1							
Artikel 7.9													1							
Artikel 7.10													1							
Artikel 7.11													1							
Artikel 7.12													1							
Artikel 7.13													1							
Artikel 7.14													1							
Artikel 7.15													1							
Artikel 7.16													1							
Artikel 7.17													1							
Artikel 7.18													1							
Artikel 7.19													1							
Artikel 8.1													1							
Artikel 8.2													1							
Artikel 8.3													1							
Artikel 8.4									1											
Artikel 8.5									1											
Artikel 8.6										1										
Artikel 8.7				1																
Artikel 8.8				1																
Artikel 9.1																				
Artikel 9.2																				
Artikel 9.3																				
Artikel 9.4																				
Artikel 9.5																				
Bouwbesluit importants	0	1	0	4	0	6	7	14	0	26	0	25	110	0	0	0	0	10	7	0
	10	20	10	20	10	20	20	50	10	50	10	50	50	x	x	x	1	50	20	1

6.2. House of Quality Bouwbesluit Concept 2012

Bb Cc 2012 importance rating

1 = low; 10 = neutral; 20 = high; 50 = very high

		Customer requirements	Product requirements	Bouwbesluit 2012 concept importance	Water saving measures	Prescribe recyclable materials	Use less materials measures	Producing less scrap measures	Energy saving measures	Alternative energy solutions	Lighting improving measures	Acoustics reducing measures	Heat and cooling measures	Air condition measures	Building control measures	Space optimisation measures	Safety increasing indoor environment measures	Sustainable development policy	Sustainable purchasing policy	Sustainable maintenance and renovation policy	View improving measures	Accessibility improving measures	Preception improving measures	Facility improving measures	
Sustainable building	Ecological sustainability	Uses less water	10	60		60									60			90	10	10					
		Made of recyclable material	20	120	180	20	120				120			120	120	120	120	120	180	20	180				
		Made of less materials	10	60	90	90	60				10			60	60	10	10	10	90	10	90				
		cause less scrap	20	120	180		120	180			120			20	20	20	180	180	180	20	120				
	Energetic sustainability	Emits energy that does not contents CO ₂	10		10	10	10	90	90	10	90	10	10	10	10	10	10		90	10	60				
		Uses less fossil fuel energy	20		20	20	20	180	120	180	120	120	120	120	120				180	20	120				
	Technical sustainability	Plesant indoor lighting	20		180	20	120	180	20	180						180	180	180	180	120	120				
		Has pleasant acoustic	50		450	50	300	300			450	300	300	300	300	300	300	300	450	50	300				
		Has pleasant temperature	10		60	10	60	90	90			60	60	60	60	60	60	60	90	60	60				
		Has a good air condition	50		300	50	300	300	300		300	300	300	300	300	300	300	300	450	300	300				
		Has an easy operative installation	10		90	10	60	60	60	90	60	60	60	60	60	60	60	60	90	60	60				
		Has enough space to live and work	50			50			300	300	450	450	450	450	450	450	450	450	450	50	300				
		Has a safe indoor environment	50		450	50	300	300	300	450	300	300	300	300	300	300	300	300	450	300	300				
	Economic sustainability	Invest in sustainable development project	x		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		Sell and buy only sustainable buildings	x		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		Invest only in sustainable maintenance	x		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Social sustainability	Gives visual enjoy	1																			1	1	1	1
		easy access of all facilities	50																			50	50	50	50
		Safe and comfortable environment	20																			20	20	20	20
	All facilities available	1																			1	1	1	1	
Organisation difficulty total					360	2010	560	1530	1800	1280	1610	1860	1800	1800	1990	2090	1970	2970	1030	2020	72	72	72	72	

Relationship weighting factors

= 9

= 6

= 1

Easy

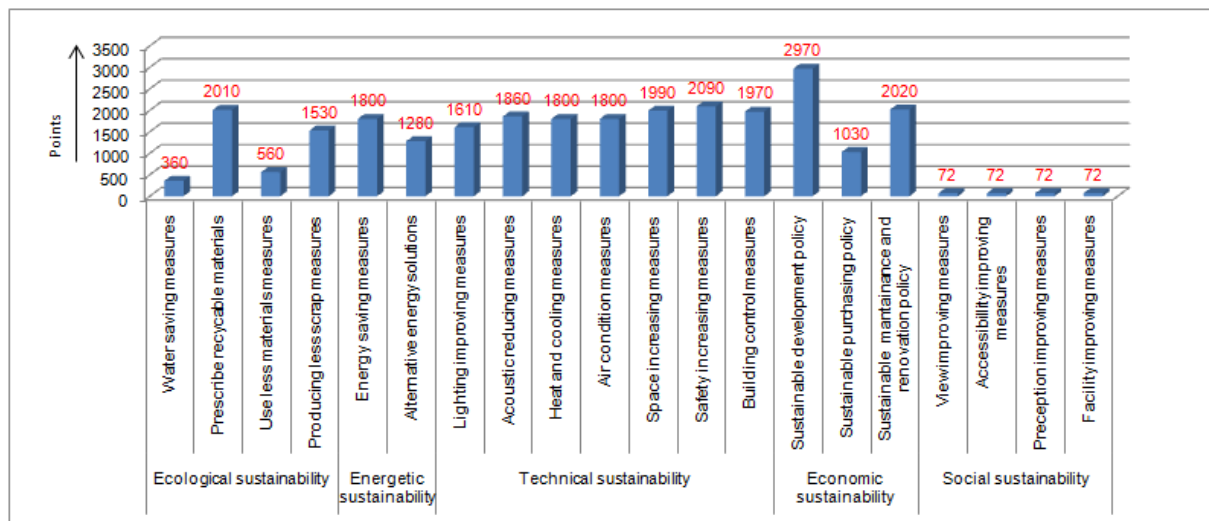
Indifferent

Difficult

6.3. Total number of points of the “Product requirement” Bb Cc 2012

Areas	Product requirement	Totaal
Ecological sustainability	Water saving measures	360
	Prescribe recycable materials	2010
	Use less materials measures	560
	Producing less scrap measures	1530
Energetic sustainability	Energy saving measures	1800
	Alternative energy solutions	1280
Technical sustainability	Lighting improving measures	1610
	Acoustic reducing measures	1860
	Heat and cooling measures	1800
	Air condition measures	1800
	Space increasing measures	1990
	Safety increasing measures	2090
	Building control measures	1970
Economic sustainability	Sustainable development policy	2970
	Sustainable purchasing policy	1030
	Sustainable maintainance and renovation policy	2020
Social sustainability	View improving measures	72
	Accessibility improving measures	72
	Preception improving measures	72
	Facility improving measures	72

6.4. Schematic representation of the Total points of the “Product requirements” Bb Cc 2012



6.5. Calculations of the percentages for each field of sustainability Bb Cc 2012

Ecological sustainability

Actual

60		60						60				90	10	10	290
120	180	20	120			120		120	120	120	120	180	20	180	1540
60	90	90	60			10		60	60	10	10	10	90	10	650
120	180	120	180			120		20	20	20	180	180	180	20	1460
360	450	290	360	0	0	250	0	200	200	210	310	310	540	60	3940

Maximum

90		90						90				90	90	90	540
180	180	180	180			180		180	180	180	180	180	180	180	2340
90	90	90	90			90		90	90	90	90	90	90	90	1170
180	180	180	180			180		180	180	180	180	180	180	180	2340
540	450	540	450	0	0	450	0	450	450	540	450	450	540	540	6390

Total of achievable points Bb Cc 2012	6390
Total of points Bb Cc 2012	3940
Percentage Bb Cc 2012	62 %

Energetic sustainability

Actual

	10	10	10	90	90	10	90	10	10	10	10	10	10	90	10	60	520
	20	20	20	180	120	180	120	120	120	120	120	120		180	20	120	1460
	30	30	30	270	210	190	210	130	130	130	130	130	10	270	30	180	1980

Maximum

	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1350
	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180		180	180	180	2520
	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	90	270	270	270	3870

Total of achievable points Bb Cc 2012	3870
Total of points Bb Cc 2012	1980
Percentage Bb Cc 2012	51 %

		Technical sustainable															
Actual																	
	180	20	120	180	20	180				180	180	180	180	120	120	1660	
	450	50	300	300			450	300	300	300	300	300	450	50	300	3850	
	60	10	60	90	90		90	60	60	60	60	60	90	60	60	910	
	300	50	300	300	300		300	300	300	300	300	300	450	300	300	4100	
	90	10	60	60	60	90	60	60	60	60	60	60	90	60	60	940	
		50		300	300	450	450	450	450	450	450	450	450	50	300	4600	
	450	50	300	300	300	450	300	300	300	300	300	300	450	300	300	4700	
	1530	240	1140	1530	1070	1170	1650	1470	1470	1650	1650	1650	2160	940	1440	20760	

Total of achievable points Bb Cc 2012	29120
Total of points Bb Cc 2012	20760
Percentage Bb Cc 2012	71 %

Maximum															
	180	180	180	180	180	180		180	180	180	180	180	180	180	2160
	450	450	450	450			450	450	450	450	450	450	450	450	5850
	90	90	90	90	90		90	90	90	90	90	90	90	90	1260
	450	50	450	450	450		450	450	450	450	450	450	450	450	5900
	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1350
		450		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	5850
	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	6750
	1710	1760	1710	2160	1710	1170	1980	1980	1980	2160	2160	2160	2160	2160	29120

[illegible]

Total of achievable points Bb Cc 2012	0
Total of points Bb Cc 2012	0
Percentage Bb Cc 2012	0 %

Social sustainability

Actual

1	1	1	1	4
50	50	50	50	200
20	20	20	20	80
1	1	1	1	4
72	72	72	72	288

Social sustainability

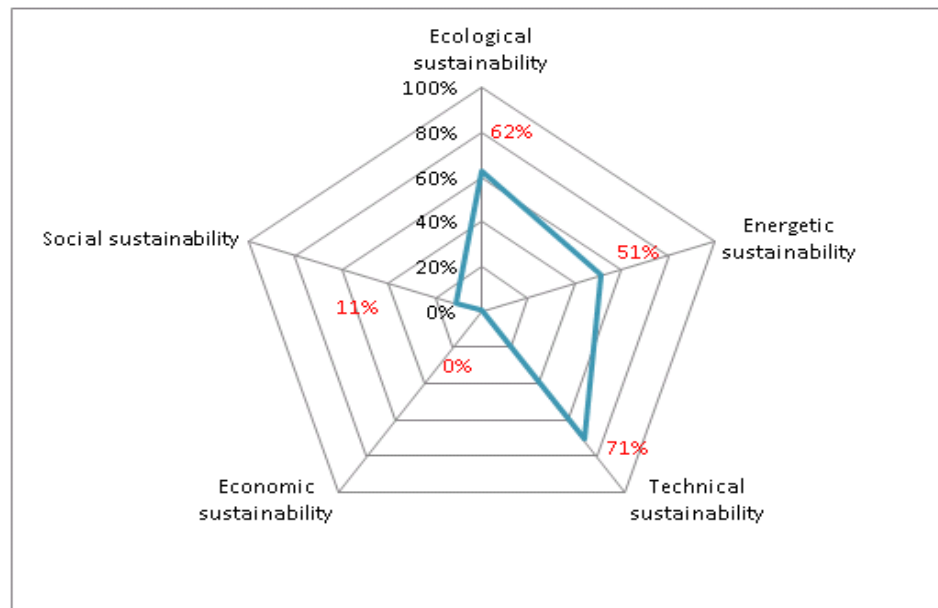
Maximum

9	9	9	9	36
450	450	450	450	1800
180	180	180	180	720
9	9	9	9	36
648	648	648	648	2592

Total of achievable points Bb Cc 2012	2592
Total of points Bb Cc 2012	288
Percentage Bb Cc 2012	11 %

Sustainable area	Percentage
Ecological sustainability	0,62
Energetic sustainability	0,51
Technical sustainability	0,71
Economic sustainability	0
Social sustainability	0,11

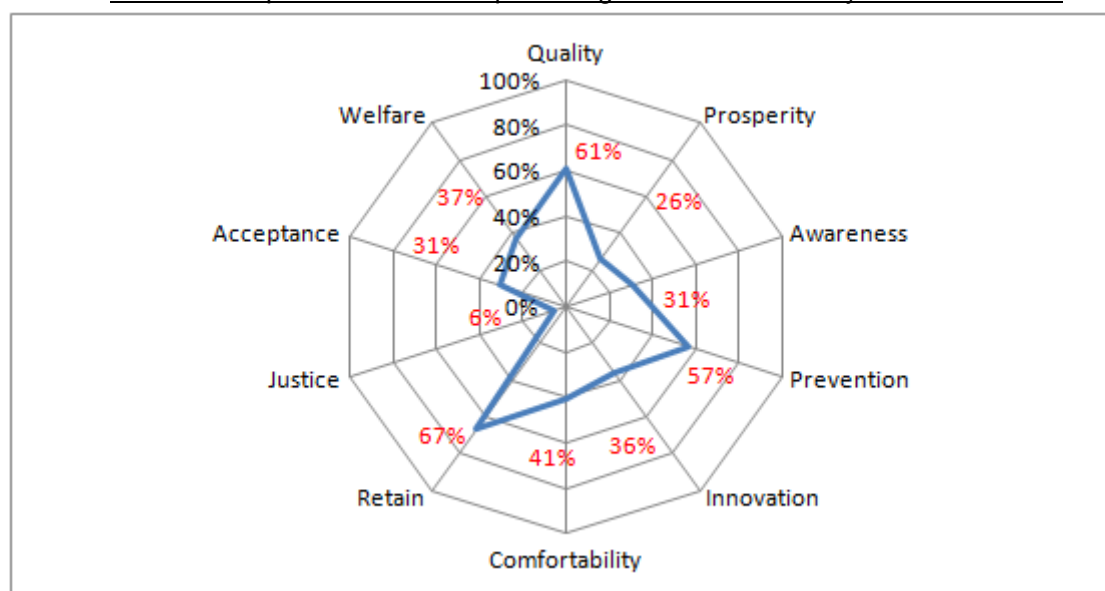
6.6. Schematic representation of the percentages for each field of sustainability Bb Cc 2012



6.7. Calculations of the percentages for each keyword Bb Cc 2012

Keyword	Sustainable area	Percentage in %	Sustainable area	Percentage in %	Total Average in %
Quality	Energetic sustainability	51	Technical sustainability	71	61
Prosperity	Energetic sustainability	51	Economic sustainability	0	26
Awareness	Energetic sustainability	51	Social sustainability	11	31
Prevention	Energetic sustainability	51	Ecological sustainability	62	57
Innovation	Technical sustainability	71	Economic sustainability	0	36
Comfortability	Technical sustainability	71	Social sustainability	11	41
Retain	Technical sustainability	71	Ecological sustainability	62	67
Justice	Economic sustainability	0	Social sustainability	11	6
Acceptance	Economic sustainability	0	Ecological sustainability	62	31
Welfare	Social sustainability	11	Ecological sustainability	62	37

6.8. Schematic representation of the percentages for each field keyword Bb Cc 2012



Ontwerpen van een duurzaamgebouw

G. A. de Jong
Master of engineering
info@consultancy.nl

Onze opdrachtgever wil een duurzaamgebouw maar wanneer vindt hij het duurzaam genoeg. Maak samen met de opdrachtgever gebruik van de methode functioneel ontwerpen. Hierbij wordt vanuit de klant gewenste functie gezocht naar door de gewenste oplossingen. Het bijgevoegde Hamburgermodel vormt hierbij de basis om dit duurzaamgebouw te ontwerpen.

Ondanks de huidige creditcrisis is duurzaamheid binnen de bouwsector een hot item. De vraag naar duurzame bedrijfsruimte is groter dan het aanbod ¹. Iedere architect c.q. projectontwikkelaar houdt zich bezig wel duurzaam bouwen. Regelmatig worden er persberichten uitgegeven dat gebouw x momenteel het duurzaamste gebouw is.

Het vaststellen van de mate van de duurzaamheid van een gebouw gebeurt d.m.v. een certificeringmethode. De meest gangbare methodes die in Nederland worden gebruikt zijn: BREEAM, GPR- gebouw en Green Calc+. De overige minder toegepaste methodes zijn LEED, Eco Quatum.

De huidige certificeringmethodes beoordelen niet alleen het eindresultaat maar ook het gehele bouwproces. In de praktijk leidt dit vaak tot het aanpassen van de bestaande bouwprocessen aan de eisen van de certificerende instanties. Hoog groot de invloed hiervan is op de bestaande bouwprocessen is nog onbekend.

Naast de invloed op de bouwprocessen heeft de certificeringmethode ook invloed op het eindresultaat. Wanneer er wordt gekozen om te bouwen volgens een certificeringmethode X, wat voor eindresultaat kan de klant dan verwachten en voldoet het resultaat aan zijn verwachtingen.

Dit probleem is op te lossen door de klant in het bouwproces te betrekken. Door vooraf te bepalen wat de klant belangrijk vindt, kan er tot een ontwerp worden gekomen dat zoveel mogelijk aan de wensen van de klant voldoet. De methode van het functioneel specificeren kan hierbij helpen.

Door eerst op hoogste abstractieniveau de gewenste functies te bepalen kan er vervolgens trapsgewijs gezocht worden naar oplossingen.

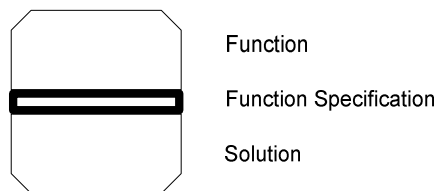
Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van het Hamburgermodel ².

Het bovenste gedeelte van de hamburger is de gewenste functie en het onderste gedeelte is de oplossing (zie schema 1).

¹ <http://www.todaysfacilitymanager.com/facilityblog/2011/02/results-corenet-globaljones-lang-lasalle-sustainability-survey.html>

² Zaal, i.T.M.E., ed. *Integrated design and engineering as a bussiness improvent process*. first ed. 2009.

De functies en oplossingen kunnen samen met de opdrachtgever worden bepaald.



Schema 1 Verklaring van het element uit het Hamburgermodel.

Er kunnen meerdere oplossingen zijn die vervolgens weer verder kunnen worden uitgewerkt.

Om tot functioneel specificeren over te gaan moet eerst overeenstemming worden bereikt over het begrip "duurzaamgebouw". Vele beschouwen dit begrip als een containerbegrip. Dit houdt in dat het een begrip is dat op vele manieren te interpreteren is.

Er zijn veel verschillende definities voor een duurzaamgebouw. Toch is er voor gekozen om na analyse een nieuwe definitie samen te stellen namelijk:
een financiële aantrekkelijke accommodatie die bescherming biedt tegen wind, water en bovendien energie neutraal is, gebouwd met zo min mogelijke materialen en met materialen die herbruikbaar zijn of gemaakt kunnen worden en met een comfortabel binnenklimaat in een prettige en veilige omgeving met een synergie tussen alle elementen.

Bij het hoogste abstractieniveau is de functie, de definitie van een duurzaamgebouw en bij de oplossing is een duurzaamgebouw.

Op het tweede niveau van het Hamburgermodel is gekozen om het duurzame gebouw op te splitsen in vijf afzonderlijke duurzaamheidsgebieden³:

- ecologische duurzaamheid;
- energetische duurzaamheid;
- technische duurzaamheid;
- economische duurzaamheid;
- sociale duurzaamheid.

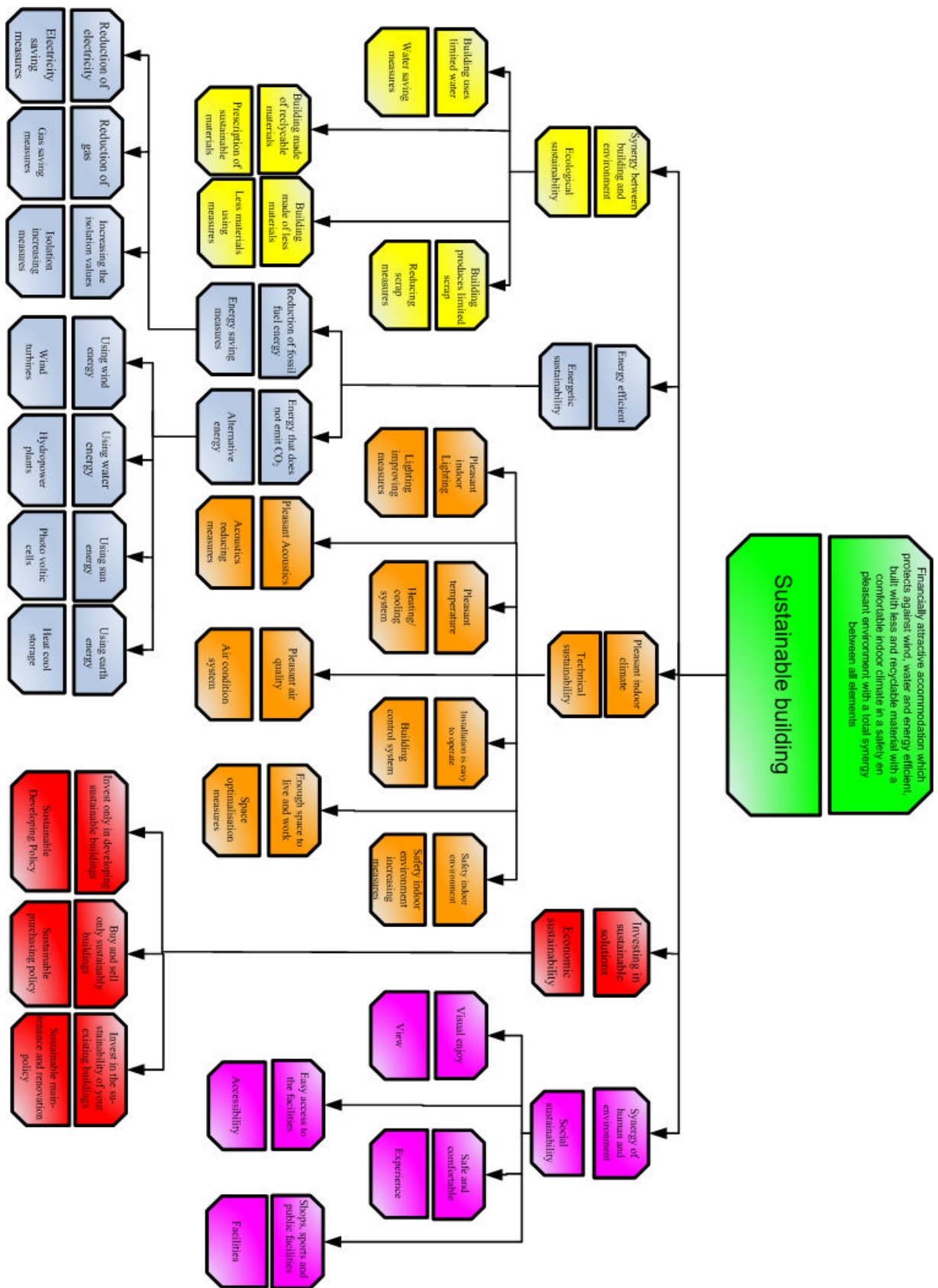
In het schema 2 zijn de eerste drie niveaus uitgewerkt.

Deze opzet vormt de basis voor het ontwerp voor een duurzaamgebouw.

Door het Hamburgermodel op niveau 4 en verder uit te werken wordt er afgedaald naar de mogelijke oplossingen.

Door op deze wijze te ontwerpen blijft de mogelijkheid voor om een maximale duurzaamheid te halen en de mogelijkheid tot innovatie volledig open.

³http://www.wvttkarchitecten.nl/expertise.php?sub_area=thematiek&article=3



Schema 2 Hamburgermodel duurzaamgebouw G.A. de Jong, 2011

Thesis

Building certification method necessary in order to create “a sustainable building” that meets the customer’s wishes



Title page

Course Master of Engineering
Specialisation Integrated Building Process

Hogeschool Utrecht
Academy of Engineering and Innovation
P.O. Box 182
3500 AD Utrecht



College year 2011
Semester 4
Date Wednesday, 21 September 2011

Module Thesis Report
Title Building certification method necessary in order to create
“a sustainable building” that meets the customer’s wishes?

1st thesis supervisor Mr. D. van Leeuwen MSc
2st thesis supervisor Mr. P. Wijntjes MSc

Author Mr. G. A. De Jong B Eng
Student ID 1163500
Email Bert.deJong@student.hu.nl

Employer EMMO Consultancy
Geuzenvesperpad 7
3813 LD Amersfoort
info@emmoconsultancy.nl



© 2011, ing. G. A. de Jong
Published under own management
Info@emmoconsultancy.nl

All rights reserved

Nothing from this publication may be reproduced, stored in retrieval system and/or published in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior written permission of the author.

Table of contents

Preface	3
Preface and acknowledgements	4
1 Introduction	11
1.1 Research scope	13
1.2 Reading guide	13
2 Research questions	15
2.1 Main research question	15
2.2 Sub research questions	15
3 Materials and methods	17
3.1 The research model	17
3.2 Sustainable building model	18
3.3 The Hamburger model	19
3.4 The House of Quality	19
3.5 The sustainability key word mode	21
4 Analysis of the problem	23
4.1 What is “a sustainable building”?	23
4.1.1 Literature research	23
4.1.2 Internet research	23
4.1.3 Survey research	24
4.1.4 Part conclusion “What is “a sustainable building”?”	24
4.1.5 Definition of a sustainable building	24
4.2 Determine the sustainability percentage of sustainability areas and key words	24
4.3 Building certification methods	32
4.3.1 BREEAM.nl	33
4.3.2 LEED	34
4.3.3 GreenCalc+	36
4.3.4 GPR-building	38
4.4 National building standards and laws and regulation	40
4.5 Part conclusion analysis percentages sustainability area's	43
4.6 European laws and regulations	43
4.7 Part European laws and regulations	45
5 Financial profit	47
5.1 Part Conclusion Financial Profit	48
6 Integral design	49
6.1 Part Conclusion Integral design	52
7 Answers to research questions	53
7.1 Main research question	53
7.2 Sub research questions	53
8 Conclusions	55
9 Recommenders	57
Reference section	59
List of figure, diagrams, models en tables	61
List of abbreviations	63
Definitions	65
Annexes:	
Annex 1 Literature study en survey	
Annex 1-1	
Annex 1-2	
Annex 2 Calculation	

Preface and acknowledgements

This report completes the final part of my Master of Engineering (MOE) for Integral Building Processes (IBP) study at the Hogeschool Utrecht. I would like to thank Schiphol Real Estate for giving me the opportunity to attend this study programme. Unfortunately, our ways parted in February 2011 and I started my own company: EMMO Consultancy.

During my studies, I particularly enjoyed working with the teachers and students on various research projects.

The MOE study programme also positively contributed to my personal development.

Without the full support and help of my wife Anja, I would not have been able to complete this study programme.

I would also like to thank my fellow students Maarten Olieham, Petra Oude Groote Beverborg, Mark Jaspers and Sander Groosman for their efforts during our joint assignments. A special thank you goes out to Rob van de Werken as a sparring partner for my thesis subject.

Furthermore, I would like to thank Mr J. Oomens MSc. for his analytical skills, Mr D. van Leeuwen MSc for his business-like approach, suggestions and additions, *ing.* A. Z. Hootsen for editorial advice, and *ing.* H.T. B. Visser for his spontaneous contribution to this report.

I am convinced that this report will contribute to broadening and deepening the knowledge and understanding of the concept of "sustainable building" and the coherence of this concept with the corresponding construction standards, laws, regulations and certification methods.

De auteur

Mr. G. A. de Jong

Amersfoort, September 21, 2011

"Sustainable development means to meet the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs"
(Brundtland commission, 1987).

Summary

To the author, before the start of this study, a certification method for a building was nothing more than yet another quality system to distinguish between different buildings in the commercial property sector. During the study, the author learned that certification methods primarily serve as a communication tool between clients, users, customers and contractor(s).

It surprised the author that the starting point, namely the concept of a “sustainable building”, was in most cases hardly defined, if at all. For many, the abstract concept of sustainability equals ready-made solutions. In this study, the author searched for the definition of the concept of a “sustainable building”.

The survey for this study gave no clear definition for the concept of a “sustainable building”. Because there were many different answers, they were qualified using Pieter van der Horst's [1] sustainability table. This table did not fully meet the expectations, the problem being that it was based mainly on a sustainable environment.

As many people consider sustainable building as a catchall, the term sustainable building was split up for the purpose of this study into five sustainability areas: environmental sustainability, energy sustainability, social sustainability, technical sustainability and economic sustainability¹. Through these areas, it is possible to zoom in on actual sustainable solutions within the hamburger model of Mr Em. Ass. Prof. T. Zaal MSc [2]

Use of the hamburger model enables formulation of a definition of sustainable building. An additional advantage of the hamburger model is that it leaves sufficient space for innovative sustainable solutions.

The House of Quality [3] method was used in order to compare and qualify the different functional needs of the client or customer and the solutions that were found using the aforementioned hamburger model. This method allows mapping of the sustainability ambitions of the client or customer and the possibilities for sustainability of the contractor. Use of this method creates comprehensive collaboration between the client or customer and contractors, making the sustainability ambitions of all parties visible.

With the method described in this report, the client or customer is able to determine their own “customer requirement”. But they can also choose the requirements of BREEAM, LEED, Green, Calc+, GPR gebouw, Bouwbesluit Concept 2012, etc.

In the House of Quality method, the contractor indicates the sustainability areas in which they perform best. The resulting scoring profile is their “DNA profile” for sustainability.

Both the requirements of the client or customer and the client's “DNA profile” are entered into the House of Quality. Multiplying these values results in five sustainability area scores. These scores, expressed as a percentage of the highest possible score, make it easier to determine which sustainability areas can be improved.

By selecting a contractor with the best-fitting “DNA profile”, it is possible to achieve higher sustainability area scores.

The key word model for sustainability was developed for clients or customers who have no affinity with abstract terms such as ecological sustainability, energy sustainability, social sustainability, technical sustainability and/or economic sustainability. This model can assist in the communication between the client or customer and the contractor. The model indicates in a single term the cohesion between two different areas of sustainability.

The results from this study also show that a concentration of sustainable buildings does not necessarily result in a sustainable environment.

¹ http://www.actiefbouwen.eu/?page_id=373

The choice to build according to European construction standards and laws and regulations is not a realistic option at the moment. This does not mean that the buildings that are to be constructed do not have to comply with European construction standards, laws and regulations. Because of the high abstraction level of the European regulatory framework for construction, all European sustainability items have to be translated into national laws and regulations for building a sustainable building. This is an impossible task for the contractor.

By using the method described in the report, it is possible for the client or customer to build in a sustainable way, reducing the costs for customer-specific packages of fixtures and fittings. Savings on failure costs [11] are possible by integrated designs and building according to the suggestions stated in the report.

The answer to the question of whether a certification method is the solution to achieve sustainable building that meets the needs of the customer is: no.

It should be noted, however, that a building constructed according to a certification method is much more durable than a building that was built according to the current construction standards, laws and regulations.

Chapter 1

Introduction

The 2007/2008 credit crunch has led to many bankruptcies and reorganizations of businesses. This, in turn, resulted in a decreased demand for property, while vacancy of real estate increased.

The average vacancy in the Dutch office sector approaches 15%, and the majority of offices have been vacant for over three years. [4]

Schiphol Real Estate (SRE), which owns property around Amsterdam Airport Schiphol, also suffers from the negative effects of the aforementioned crisis.

Apart from the credit crunch, SRE also faces growing competition from several real estate companies in the nearby city of Amsterdam (in the “Zuidas”). These competitors are intent on developing modern office buildings that offer a convenient transfer to Amsterdam Airport Schiphol in an attempt to improve their competitive position in relation to SRE.

As a strategy to counter this competition, SRE decided, among other things, to only develop sustainable buildings and to render their existing properties more sustainable. Another motive for sustainability is social relevance. In addition to greenhouse gas emissions and the associated climate change, European legislation also requires energy-efficient building.

SRE is a multidisciplinary real estate developer and a wholly owned subsidiary of the Schiphol Group (SHG). SRE develops, manages and invests in commercial property at national and international airports. The property can be divided into offices, logistics spaces and available locations (leasehold). SRE endorses the importance of the climate objectives of its parent organization Schiphol Group. [5]

Not just because of the climate objective, but also from an economic point of view, it is beneficial to develop and build in a sustainable way. Research has shown that the importance of sustainability continues to grow. The Jones Lang Lasalle / CorenetGlobal 2008 “Sustainable survey” shows that of those surveyed, 47% of the clients or customers found sustainability important in 2007. In 2008, this percentage had risen to 69%, and in 2010, to 92%. The number of respondents who wanted to pay more for a sustainable environment increased from 37% in 2009 to 50% in 2010. ²

As shown by an American study, an additional economic advantage could be that sustainable buildings generate 2% more rent and a 6% to 9% increase in effective income from rents (rental income multiplied by occupancy); at the moment, it has not been established whether these figures also apply to the Dutch real estate sector. [6]

According to Francesco and Levy, sustainability also serves as prevention against risks, such as future legislation and a bad image. Less risk means a more stable return on investment. This leads to a lower insurance premium and hence lower financing expenses. [7]

When a client or customer decides in favour of sustainable development, building and management on the basis of the above-mentioned arguments, a few questions still remain unanswered.

- How sustainable should the building be?
- Which method does the client use to measure the sustainability of the building?
- On completion, does the building’s sustainability meet the customer’s needs?

The sustainability of the building can only be determined by the customer and/or the developer.

In the Netherlands, different methods for measuring sustainability are used, the best-known ones of which

² <http://www.todaysfacilitymanager.com/facilityblog/2011/02/results-corenet-globaljones-lang-lasalle-sustainability-survey.html>

include BREEAM, LEED, GPR gebouw and Green Calc+. All these methods are assessment methods that determine the sustainability score of a particular building in retrospect.

If, for example, certification method A is chosen, it is not inconceivable that the construction process is focused on getting the highest possible score in this certification method.

But if, using the same method, we put the customer first – seeing as we are building for the customer – we might deliver a building with the highest certification score that nevertheless does not comply with the wishes of the customer.

In order to deliver a building with a sustainability level that meets the customer's needs, the customer and the constructing parties have to agree on the concept of a "sustainable building".

If this consensus is reached between all parties involved, the next phase of the project can start.

With this consensus as a starting point, the client or customer has three choices:

- preference for the sustainability issues they themselves consider important;
- no preference, with the result that the legally required minimum sustainability level is achieved;
- preference for a certification method, in which the sustainability level is higher than the minimum, but is not necessarily consistent with their own sustainability ambitions.

As preconditions, the sustainability ambitions of the client or customer, the constructing party and certification methods must not be contrary to the construction standards, laws and regulations. This regulatory framework for construction also contains a certain degree of ambition regarding sustainability. According to the author, it is useful, therefore, to include them in the study.

The problem now is that the author learned from personal experience that the sustainability ambitions of the client or customer are difficult to compare with the building certification methods, laws and regulations and the constructing parties. This often leads to a building that does not quite live up to the expectations of the client or customer.

In order to determine a building's sustainability, the current trend among many property firms is to build buildings according to a certification method. The author therefore considered it useful to research whether a certification method offers a solution to create a sustainable building that meets the customer's wishes.

The author comes to the following main research question, out of personal interest for the subject and without any involvement of a client.

The main research question for this study: is a building certification method necessary in order to create "a sustainable building" that meets the customer's wishes?

1.1 Research scope

This research focuses on a building. This study did not examine how multiple sustainable structures affect the environment. This study also did not examine how different sustainable environments affect the planet as a whole (see *Figure 1*).

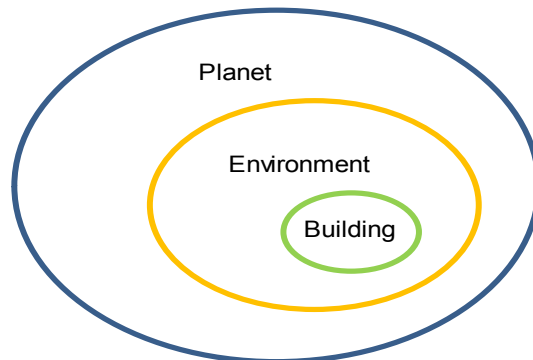


Figure 1 Research scope by G. A. de Jong 2011.

Note:

Unlike as shown by the research of Pieter van der Horst, according to the model of *Figure 1*, it is impossible to draw the conclusion that different sustainable buildings result in a sustainable environment, and that multiple sustainable environments lead to a sustainable planet.

1.2 Reading guide

This reading guide helps the reader to go through the report.

- Chapter 1 describes the reason behind formulating the research question
- Chapter 2 provides a list of the research questions
- Chapter 3 provides a brief description and explanation of the materials and methods that were used in the research.
- Chapter 4 describes how the analysis was conducted in order to answer the research questions.
- Chapter 5 describes how savings can be achieved by using the method described in this report.
- Chapter 6 describes the strategy of integral design in which the method described in this report can be fully integrated.
- Chapter 7 lists all final conclusions
- Chapter 8 provides the recommendations for both client or customer and all executive parties involved.

Chapter

2

Research questions

This chapter lists the research questions.

2.1 Main research question

Is a building certification method necessary in order to create “a sustainable building” that meets the customer’s wishes?

2.2 Sub research questions

Sub research question 1

What is “a sustainable building”?

Sub research question 2

What are the customers’ wishes regarding “a sustainable building”?

Sub research question 3

Which building certification methods are in place in order to test the durability of a building?

Sub research question 4

Which national construction standards, laws and regulations are in place regarding the durability of a building?

Sub research question 5

Which European laws and regulations are in place regarding the durability of a building?

Sub research question 6

What are the durability characteristics of certification methods, construction standards and laws and regulations?

Chapter

3

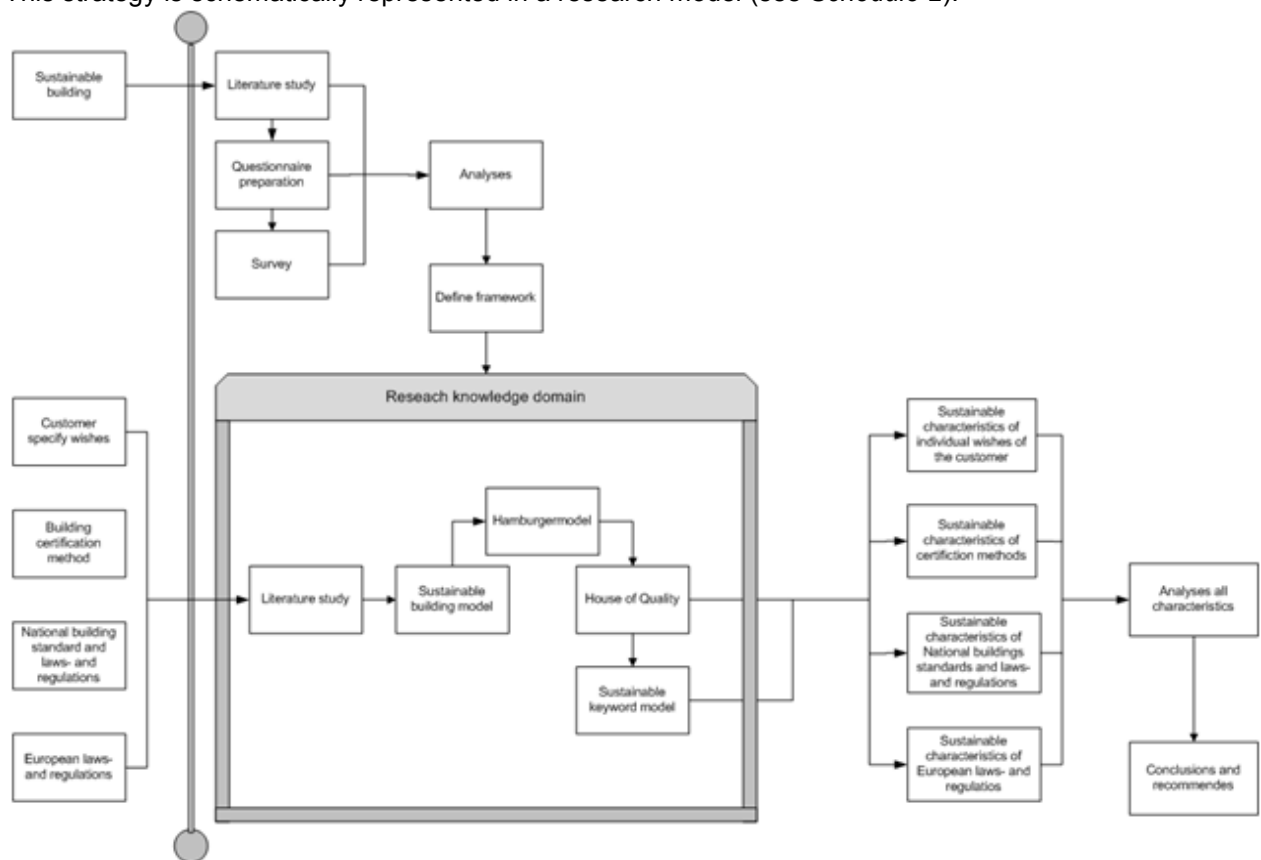
Materials and methods

This chapter provides a brief description and explanation of the materials and methods that were used in this research.

3.1 *The research model*

A research strategy was developed to answer the main research question

This strategy is schematically represented in a research model (see *Schedule 2*).



Schedule 2 Research model by G. A. de Jong; 2011

The term “a sustainable building” was researched via a literature study. Questions were subsequently formulated from the results of this study on behalf of the survey (see Annex 1).

The definition of a sustainable building and the “sustainable building” model was construed from the analysis of the literature study and the survey. (see *Model 3*)

The model has five sustainability areas. The sustainability areas have been taken from an internet site. This division in sustainability areas was previously done by Dobbelsteen in 2004.³

³ Dobbelsteen, van den, A. (2004), the sustainable Office an exploration of the potential for 20 environmental of office accommodation, Proefschrift Technische Universiteit Delft.

In his thesis, he establishes that there are four sustainability areas, namely: environmental sustainability; economic sustainability, energetic sustainability and social sustainability.

A hamburger model (see *Model 10*) was drawn up based on the outcome of the literature study and the survey. The hamburger model is a design method that focuses on the function that an object must fulfil. A tree structure is created to come to solutions (by descending the tree from top to bottom). The functions and possible solutions of this model were used to draw up a House of Quality. (see *Schedule 11*) In this report, the House of Quality method was used to analyse the characteristics of various certification methods, laws and regulations regarding sustainability.

The certification methods, construction and laws and regulations were individually examined, based on the five sustainability areas.

The scoring percentage per certification method was subsequently determined on the basis of the five sustainability areas. Based on this method, the construction standards, laws and regulations were also given a percentage (see annex 2).

These percentages are shown in a spider diagram for each individual part of the research.

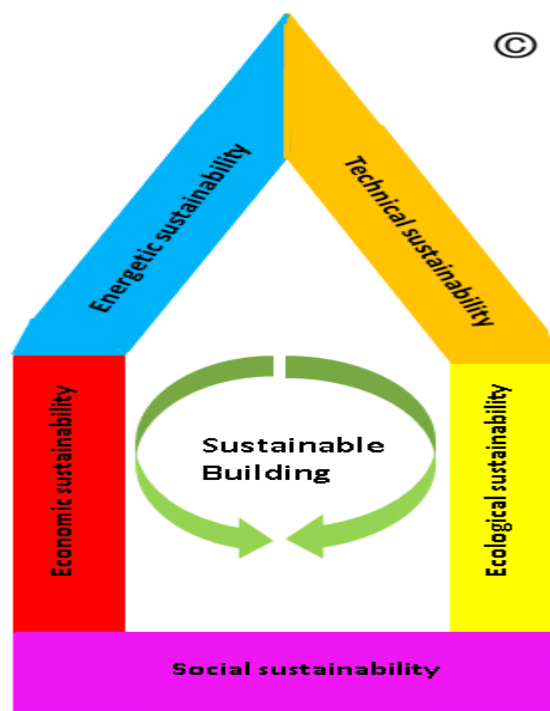
In order to analyse the relationship between the different sustainability areas, two sustainability areas were paired and named by using one key word (see *Model 7*).

The percentages of each sustainability area were added up and divided by two.

The results of the average percentage per key word are shown a spider diagram.

3.2 *Sustainable building model*

The sustainable building model is a newly developed model. This model implies the relationship between the different sustainability areas ⁴ (see *Model 3*).



Model 3 Sustainable building by G. .A. de Jong; 2011

⁴ http://www.wvttkarchitecten.nl/expertise.php?sub_area=thematik&article=3

3.3 The Hamburger model

The hamburger model is a design method to reach potential solutions based on an object's function by means of creating a tree structure which leads to possible solutions.

Example: an office for ticket sales

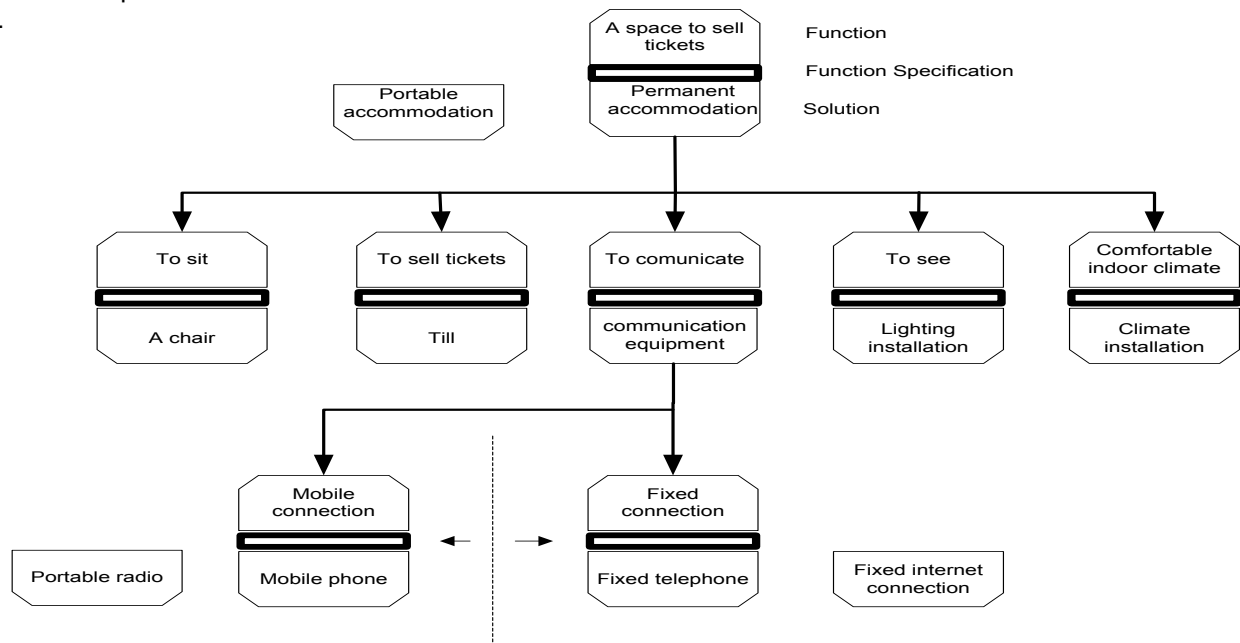
Customer requirement:

Function : a space for selling admission tickets.

Function specification : a minimum size of 10m².

Possible solutions : fixed accommodation, mobile accommodation.

This example was elaborated to three levels.



Model 4 Hamburger model for a ticket box

3.4 The House of Quality

Quality Function Deployment (QFD) is a methodology for structured product planning and development that enables the clear specification of the client's wishes or the evaluation of each proposed product systematically in relation to its impact in meeting those wishes. It originates from Japan and is also widely used in the USA (D. Clausing and L. Cohen are well known promoters of this method) and in Europe nowadays

For this research is used the QFD method for enabling a proposed product systematically in relation to its impact in meeting wishes of the customer.

The QFD process involves constructing one or more matrices. The first of these matrices is called the House of Quality, and displays the clients wishes (wants and needs in the so called 'voices of the customer') In Figure 6 the House of Quality with its main rooms 1 to 6 is presented. [2]

Customer needs and benefits

The client's wishes are entered in the column "customers' needs and benefits". Often, these can literally be copied from the hamburger model.

Customer importance

The numbers in the column "customer importances" are determined on the basis of an interview with the customers.

In this example, the priorities of the "20 customer needs and benefits" are determined together with the customer. The priorities are divided into four levels. The five highest priorities are given 50 points, and subsequently given 5 times 20, 5 times 10 and 5 times 1 point.

Technical response

The column “technical response” shows the executing organisation’s technical solutions and measures in response to the customer needs and benefits.

Technical relationship

In the technical relationship matrix, an analysis is made of how the different technical responses affect each other mutually. This is shown in Table 5.

	Correlation Matrix
	positive supporting
	negative supporting
	Positive /negative supporting

Table 5 Correlation Matrix

Relationships

The impact of the technical response to the customer’s benefits and needs.

Relationship weighting factors

The relationship weighting factors imply the difficulty level for executing and/or realising the sustainability ambitions of the executing party, of the customer’s needs and benefits in relation to the technical responses.

Organisation difficulty

The result (figure) for the Organisation difficulty is achieved by vertically adding the figures in each individual column to the technical responses. The result indicates to what extent it is easy or difficult for the executing party to carry out this action.

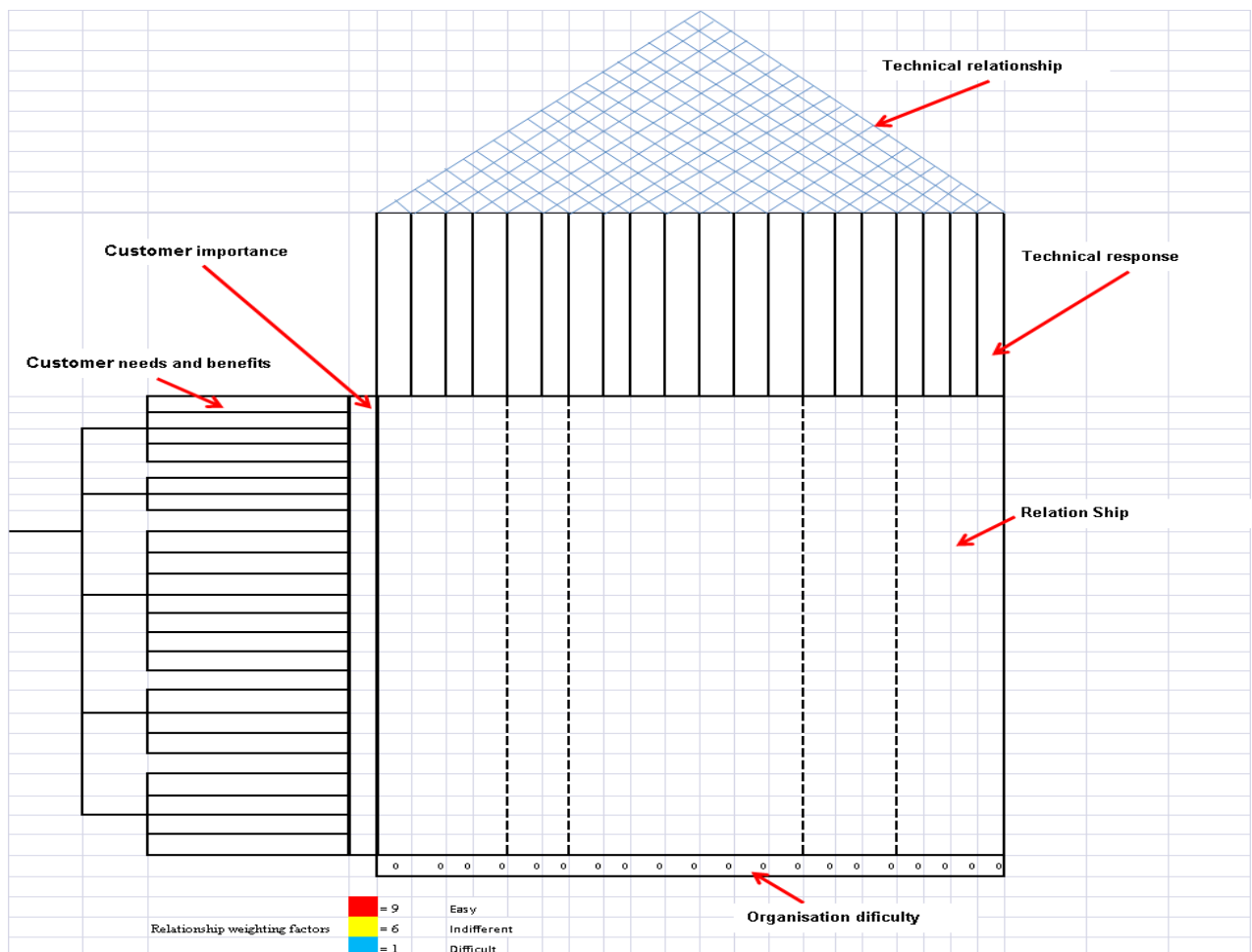


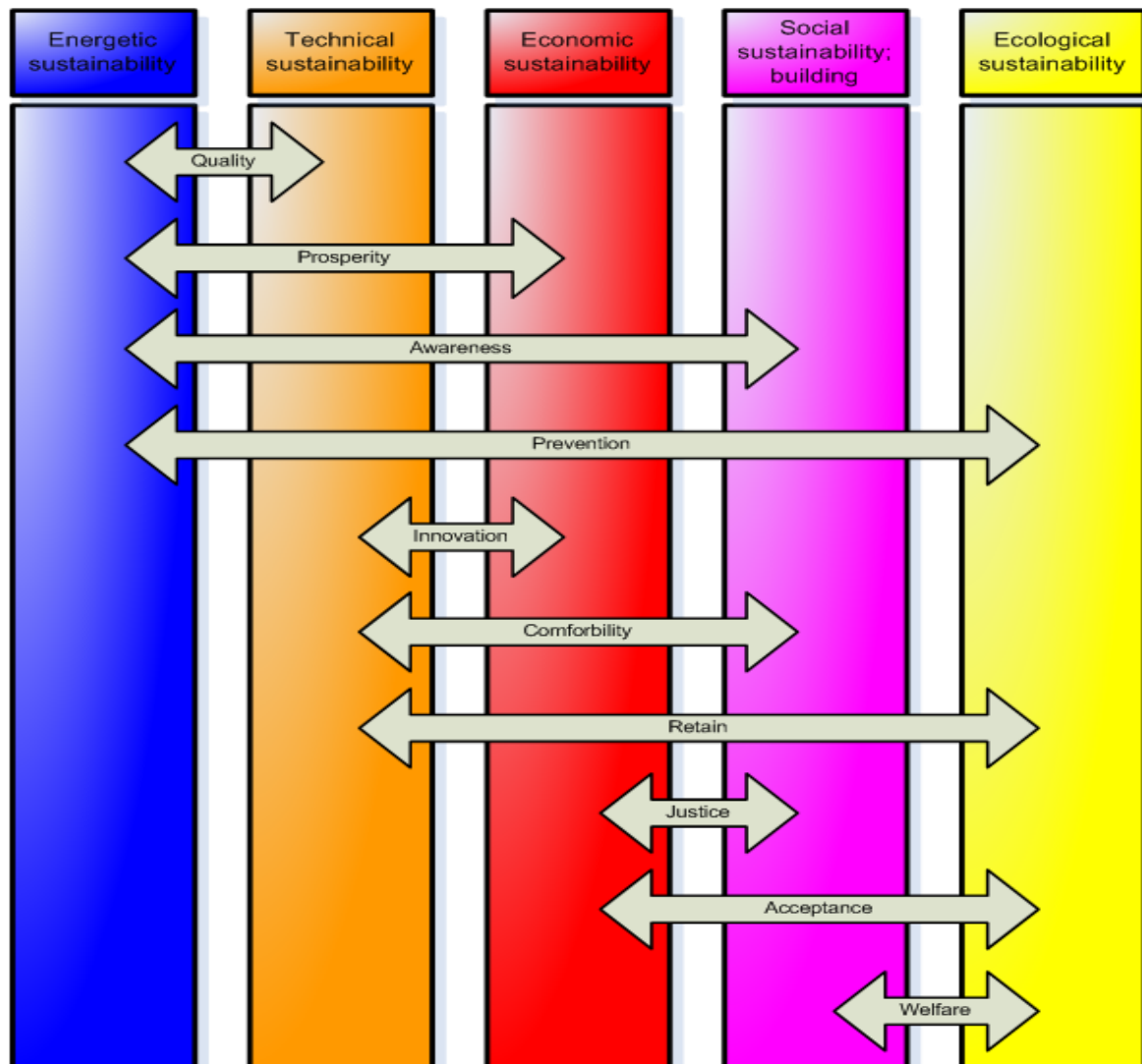
Figure 6 House of Quality

3.5 The sustainability key word mode

The sustainability key word model (*Model 7*) is a newly developed model, aimed to use the results to optimise the communication between the customer and the executing parties.

By converting abstract sustainability areas into terms that can clearly be recognised and understood by the customer, it makes it much easier to enter into a dialogue with a client or customer regarding improvements and/or alterations regarding the building's sustainability.

©



Model 7 Sustainability key word model (G.A. de Jong; 2011)

Explanation of key words:

- Quality investing in energy savings through technical means.
- Prosperity investing in energy savings to achieve economic improvements.
- Awareness investing in energy savings to preserve and improve the social environment.
- Prevention saving energy to prevent damage to everyday environment.
- Innovation investing in research into improvements and new technological developments.
- Comfortable investing in technology to improve the social everyday environment.
- Retain investing in technology to maintain the current everyday environment.
- Justice justify the total investment in the social everyday environment.
- Acceptance accepting the total investment in the everyday environment.
- Welfare improving the social everyday environment on behalf of the everyday environment.

The model works as follows: the relationship between two individual sustainability areas is shown via a single key word. The percentage of the key words is determined by adding the percentage of sustainability area A to sustainability area B and taking the average of these two figures. The percentages of the 10 combinations are shown in a spider diagram. This spider diagram can be used as a means of communication between the customer and the executing party and aims to improve the building's sustainability and to fine-tune to the customer's sustainability wishes.

Chapter

4

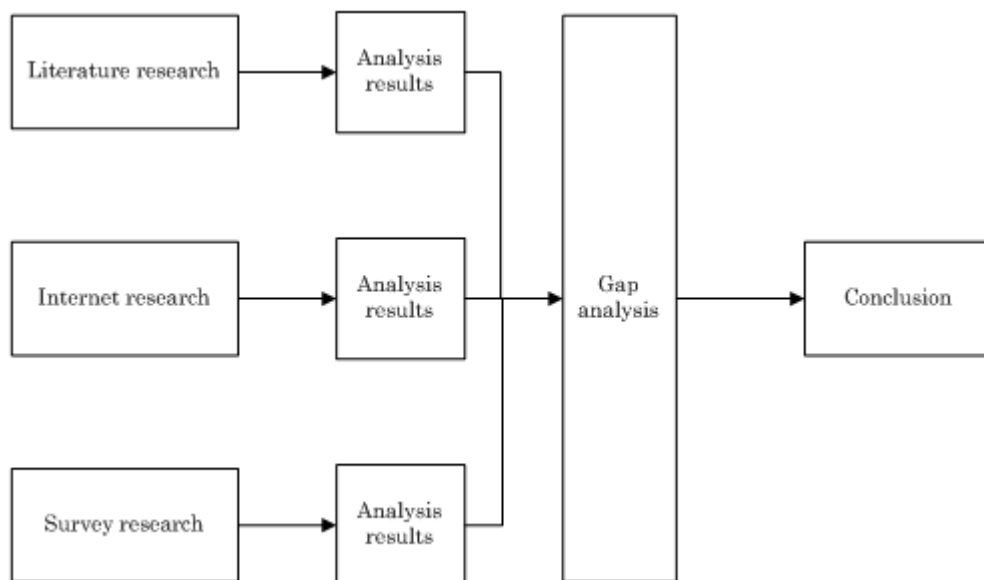
Analysis of the problem

This chapter describes how the analysis was conducted to answer the research questions.

4.1 What is “a sustainable building”?

It seems that this is a difficult question to answer: “What is “a sustainable building”? According to many people, the term “sustainability” is a “catchall”.

To come to a definition for the term “a sustainable building”, research was conducted according to the strategy shown in *Schedule 8*.



Schedule 8 Research schedule “sustainable building” (G.A. de Jong; 2011)

You can read the entire research in annex 1.

4.1.1 *Literature research*

One conclusion from the literature study is that there are many definitions and descriptions about sustainability [Pearce a.o. 1989]. The definitions and descriptions of “a sustainable building” hardly exist in literature. Appendix 01 includes several definitions and/or descriptions.

The definition and/or description that most closely matches the definition of this report is that of Freij, A. B. “a sustainable or green building is the result of a design that is aimed at increasing the efficiency of the use of resources such as energy, water and other raw materials, while having a minimal impact on the wellbeing and the environment during the building’s entire life cycle” [8].

4.1.2 *Internet research*

Research on the Internet also showed a huge diversity of descriptions for the terms sustainability and sustainable building. The descriptions that were found are divided into categories (see annex 1)

4.1.3 Survey research

The conclusions of the survey are:

- The respondents' involvement in the process of "sustainable building" is relatively limited.
- The respondents attach great importance to the concept of "a sustainable building".
- The respondents do not have extensive experience with the concept "a sustainable building";
- The respondents do not have a great deal of knowledge on "sustainable buildings";
- The respondents have a very varied idea of a sustainable building, whereby an analysis of the answers showed that emphasis is mainly given to energy saving and recycling of material.

4.1.4 Part conclusion "What is "a sustainable building"?"

Although the scope of the research was too limited to conclude that the results are representative for the entire population, it is evident that many people find it important that a building is sustainable, and that extensive communication is needed between all parties involved regarding the term "a sustainable building".

4.1.5 Definition of a sustainable building

In order to provide a definition, all the answers from the literature, the Internet and the survey were analysed and quantified as described in appendix 1.

Based on this analysis, the author formulated the following definition:

a financially attractive accommodation that offers protection against the wind and water, is energy neutral, was built with a minimum amount of materials, and with materials that are recyclable or were made recyclable, and with a comfortable interior climate in a pleasant and safe surrounding with synergy between all elements.

4.2 Determine the sustainability percentage of sustainability areas and key words

This definition was the starting point for the rest of the research in this report.

After analysing the data that was obtained from the literature study and survey, the author decided to divide the term "sustainable building" into the following categories:

- Energetic sustainability;
- Technical sustainability;
- Economic sustainability;
- Social sustainability;
- Ecological sustainability.

This division was taken from the website of WVTTK architects ⁵.

De definities van de duurzaamheidsgebieden op deze site zijn voor dit rapport door de auteur aangepast.

The author has modified the definitions of the sustainability areas on the website for the purpose of this report.

Energetic sustainability

Energetic sustainability refers to using energy sources that are not harmful to the environment, both short and long term, and all measures that are aimed at reducing a building's energy consumption.

Technical sustainability

Technical sustainability: all measures taken in the building to ensure that it is a comfortable, healthy and safe interior environment.

⁵ http://www.wvttkarchitecten.nl/expertise.php?sub_area=thematiek&article=3

Economic sustainability

Economic sustainability: all financial investments in sustainable development, purchasing, rent and maintenance of buildings.

Social sustainability

Social sustainability: the synergy of the building and its external environment with all its available facilities and experience.

Ecological sustainability

Ecological sustainability: all materials and equipment, water and waste flows that a building requires during its entire life cycle.

These five sustainability areas together comprise the “sustainable building” *Model 9*



Model 9 Sustainable building model by G. A. de Jong; 2011

This model implies the synergy between the different sustainability areas

Concrete solutions for the functions to which “a sustainable building” must comply with were sought on the basis of the “sustainable building” model. The hamburger model method of Mr. Em Ass. Prof. T. Zaal MSc. (see *Model 10*) [2] was used for this purpose.

Once the hamburger model has been created, the data from this model can be implemented in the House of Quality (see Diagram 11).

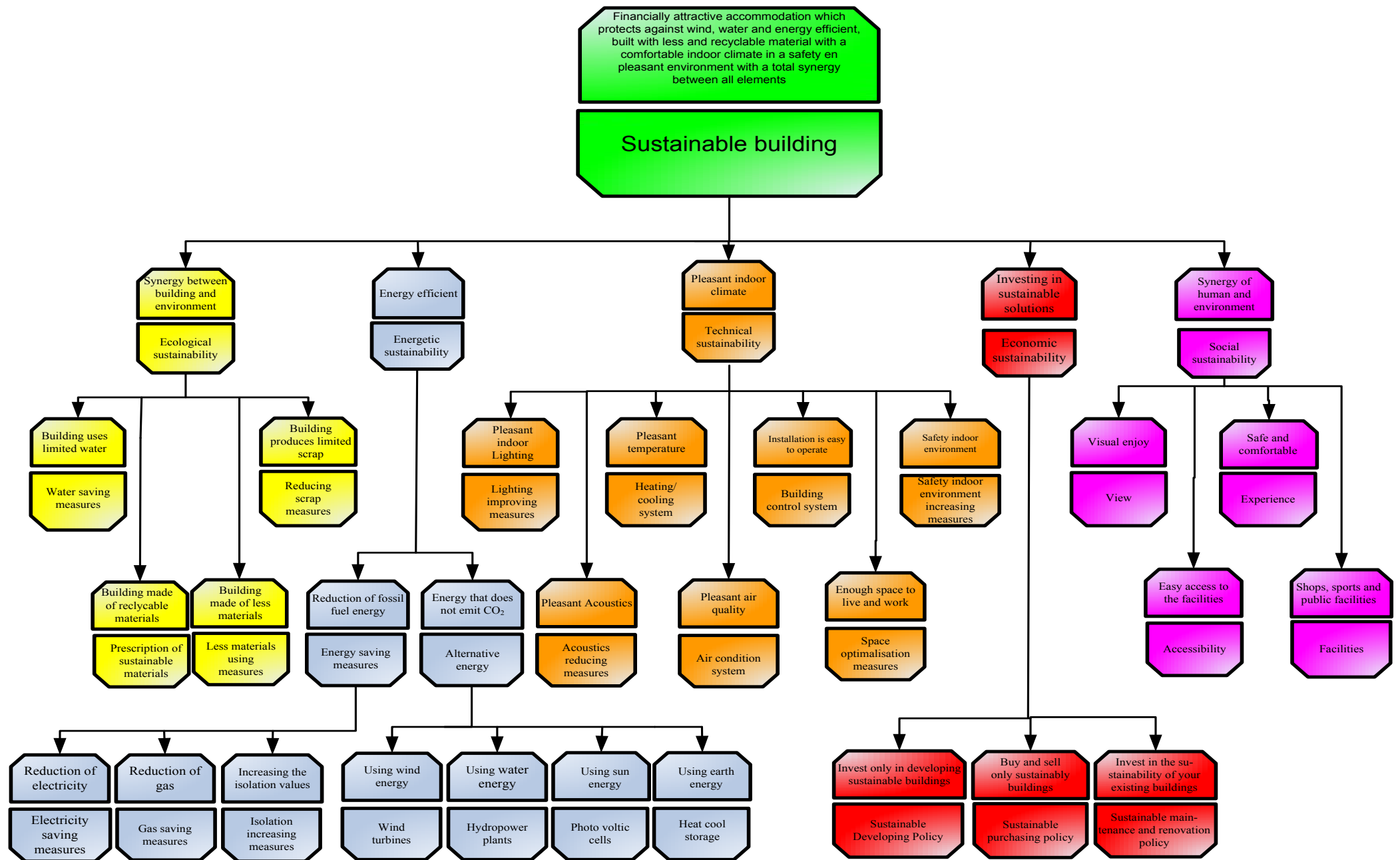
This model implies the synergy between the different sustainability areas

Concrete solutions for the functions to which “a sustainable building” must comply with were sought on the basis of the “sustainable building” model. The hamburger model method of Mr. Em Ass. Prof. T. Zaal MSc. (see *Model 10*) was used for this purpose.

Once the hamburger model has been created, the data from this model can be implemented in the House of Quality (see *Schedule 11*). [3]

The House of Quality is used to determine the theoretical sustainability percentage in relation to the maximum sustainability percentage. This is done by comparing the customers’ wishes with the possibilities of the executive parties regarding sustainability.

This works as follows: the data is taken from the hamburger model. The customers' wishes are placed in the left column, and the technical solution and/or products are placed in the top column. The customer indicates the priority in the "customer requirements" column. There are 20 customer requirements in total. The client gives 1, 10, 20 or 50 points to one single customer requirement. The customer can only enter a score of 1, 10, 20 or 50 five times in total in the "customer requirements" column. The executing party gives a score for the product. This score implies whether it is simple (9 points), neutral (6 points) or difficult (1 point) for them to offer this product or service. The score for "customer requirements" is multiplied by the score for "product requirements" which gives a result. Each area is given a score by adding all these figures up and categorising them in different sustainability areas (see *Table 12*).



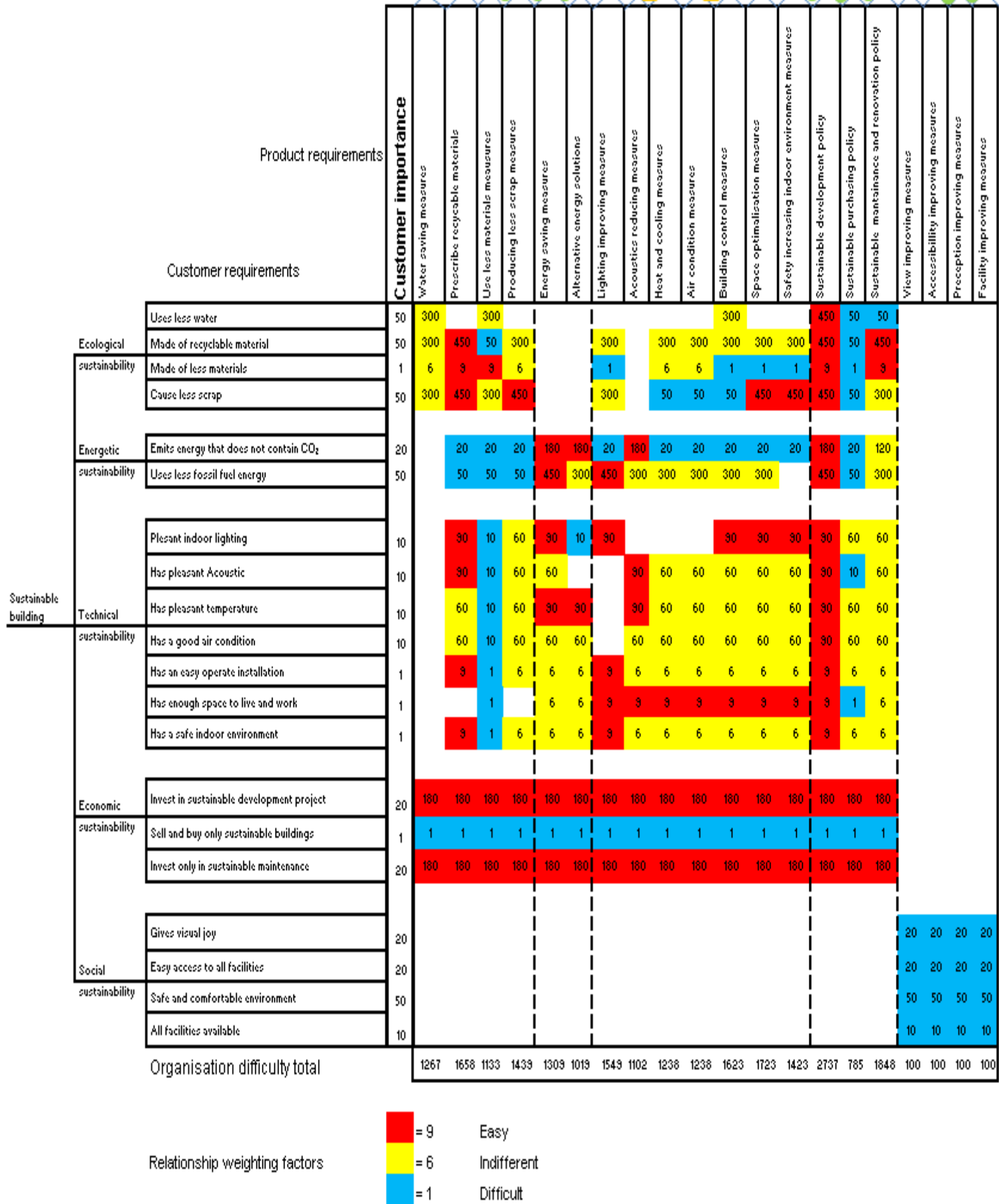
Model 10 Hamburger model sustainable building (G.A. de Jong; 2011)

Customer importance rating

1 = low; 10 = neutral; 20 = high; 50 = very high

Correlation Matrix

- positive supporting
- negative supporting
- ▲ Positive /negative supporting



Schedule 11 House of quality of a sustainable building

Note: For filling the model is chosen a fictional customer an office building.

Table 12 Shows the total scores of the “organisation difficulty” of all “product requirements”.

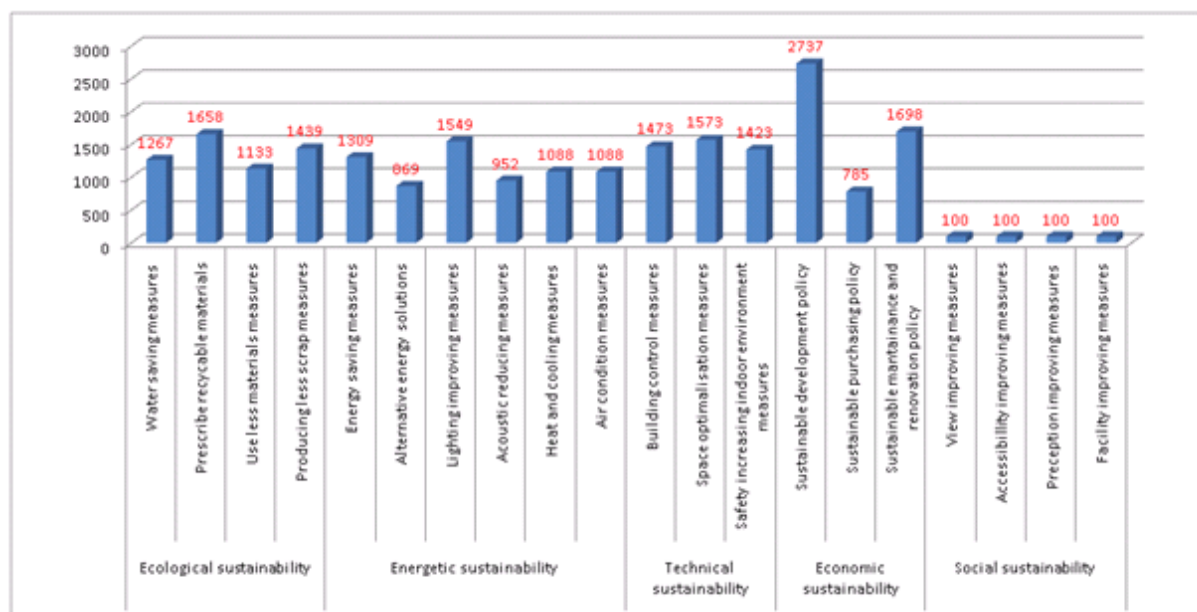


Table 12 Diagram of the total points per “product requirement”

The percentages in Table 13 are the percentages for “organisation difficulty” in relation to the maximum achievable percentages, whereby the score for “Customer importance” remains the same. The following example shows how to calculate the percentage for energetic sustainability area. The data is derived from Schedule 11.

Example “energetic sustainability”

Calculating the actual score

20	20	20	180	180	20	180	20	20	20	20	20	20	180	20	120	1040
50	50	50	450	300	450	300	300	300	300	300			450	50	300	3350
70	70	70	630	480	470	480	320	320	320	320	20		630	70	420	4690

Calculating maximum score

180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2700
450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450			450	450	450	6300
70	70	70	630	480	470	480	320	320	320	320	20		630	70	420	9000

Total score energetic sustainability : 4690
Total maximum score : 9000
Total percentage : 52%

To determine the maximum percentage, the scores for the “customer importants” are not altered, but the “relationship weighting” factor is put at the highest value (9).

This is done in order to compare different executing parties.

So, a percentage of 52% means that the executing party can still make 48% in further improvements compared to the highest achievable score.

The customer or client can choose a different executing party with “relationship weighting factors” which yield higher percentages in combination with the “customer importants”. The “relationship weighting factors” pattern represents the human “DNA” of the executing party as it were, with the understanding that this DNA can be optimised.

If all percentages for all sustainability areas are calculated (see calculations appendix 2) using the data from *Schedule 11*, this results in the percentage as shown in *Table 13*

Sustainable area	Rate in %
Ecological sustainability	62
Energetic sustainability	52
Technical sustainability	70
Economic sustainability	98
Social sustainability	11

Table 13 Percentages per sustainable area

The percentages from *Table 13* are shown in the following *Diagram 14*

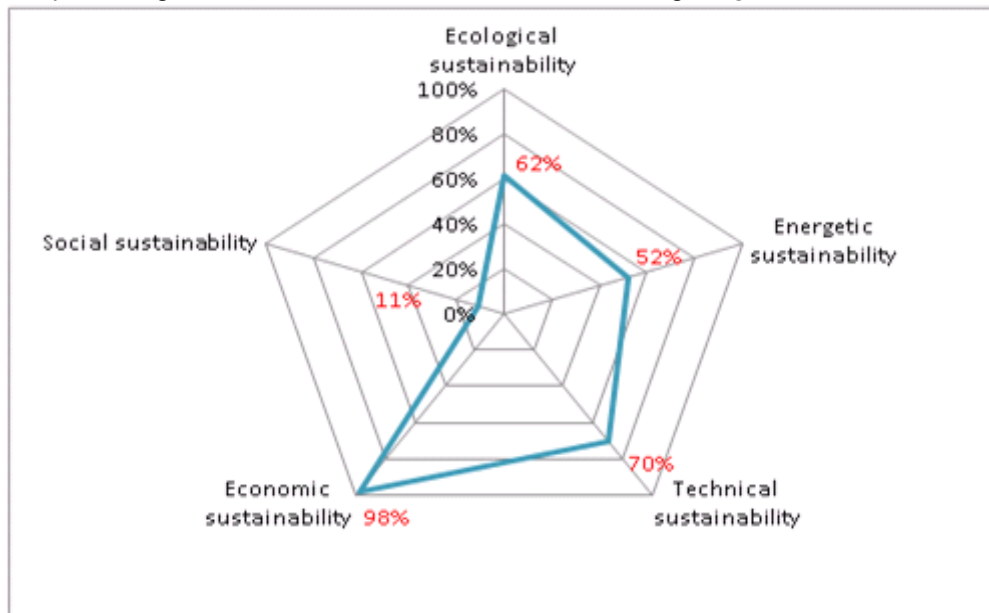
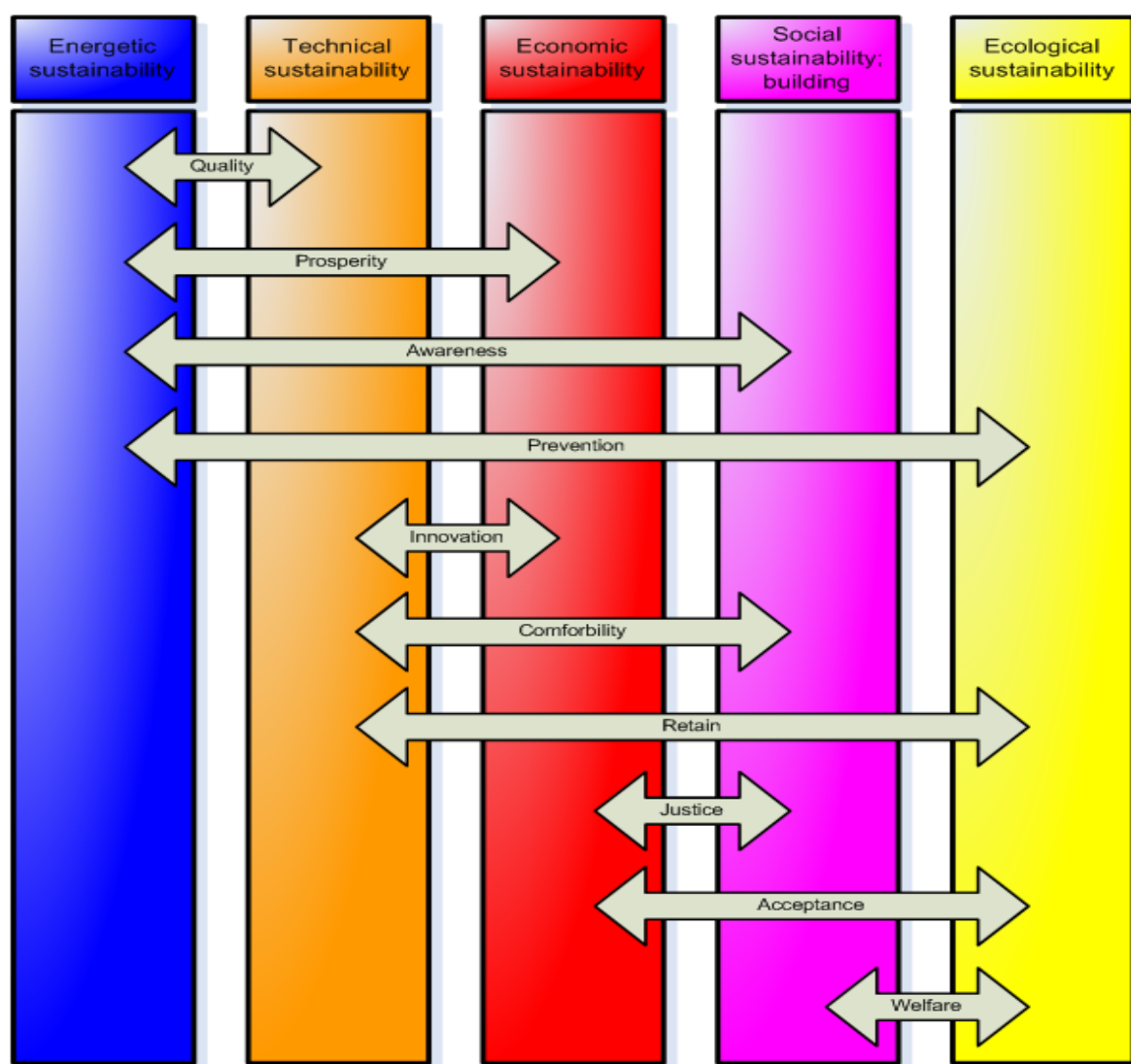


Diagram 14 Schematically representation of the percentages per sustainable area

Key words have been formulated to illustrate the relationship between two individual sustainability areas (see



Model 7).

These key words can be used as a means of communication between the client and the executing party. The percentage of these key words is calculated by taking the average of the percentages of two sustainability areas.

Example:

Ecological sustainably	62%	$\frac{62+52}{2} = 57\%$ prevention.
Energetic sustainably	52%	

All other calculations are shown in annex 2.

All percentages of the keywords of annex 2 are schematically represented in *Diagram 15*

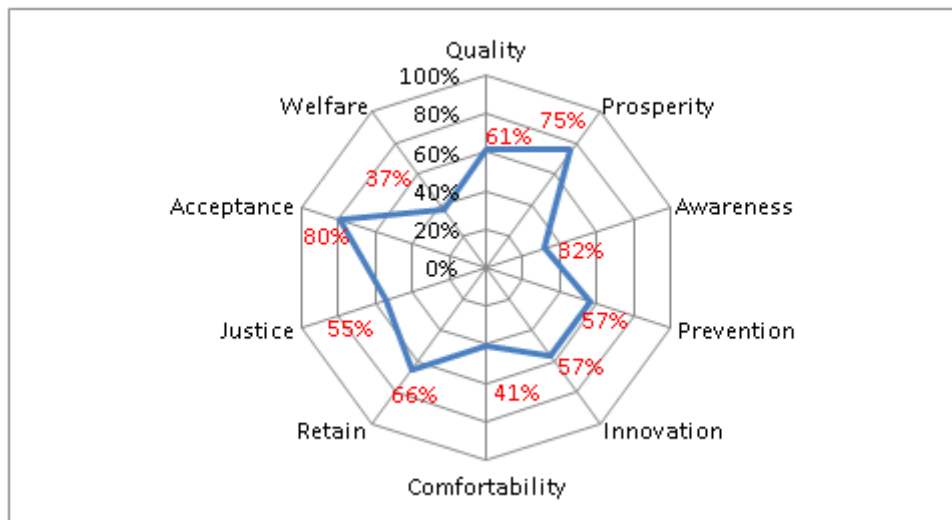


Diagram 15 Schematically representation of the percentages per keyword

After all the calculations have been conducted, they are displayed in a spider diagram. This diagram gives a broad picture of the customers' sustainability in relation to the possibilities the executing party offers. If the client opts for an executing party with a different "DNA profile", in most cases, the result will be different.

This systematic approach is used to determine the sustainability area percentages – and key words – of BREEAM, LEED, GreenCalc+ and GPR gebouw, and law and regulations. In order to calculate these sustainability percentages, the priorities of the certification methods, laws and regulations are determined first.

This is done by testing the checklist, articles and so forth of the certification methods, laws and regulations against the "product requirement" from *Schedule 11*. If a subject from the checklist or an article is named, then 1 point is awarded.

The priorities are awarded based on the scored points. (5x1 points; 5x10 points, 5x20 points en 5x50 points).

This method gives the client more insight into his/her building's sustainability.

4.3 Building certification methods

Over the past few years, various measuring methods were developed to measure a building's sustainability. The most familiar methods that were developed in the Netherlands are - GPR building (1995), GreenCalc+ (1997), and Eco Quantum (1995).

Internationally, various methods were also developed, including - BREEAM (1990), LEED (1998), Green Globes (2000), Minergie (2002) and Green Star (2003) in England, United States, Switzerland, Canada and Australia respectively.

These international labels are often developed in accordance with national and local construction standards and the law and regulations.

BREEAM.nl is one example of how an English certification method, namely BREEAM, was modified for the Dutch market.

This study was not aimed at researching the advantages and disadvantages of the various methods, but rather to analyse the effect of the customers' choice, in combination with the executing party, on a building's sustainability. For the purpose of this analysis, the customers' choices include: their own choice, one of the certification methods, law and regulations, or a combination of these.

The different methods can be compared in figures by applying the method as described in Chapter 2. The following certification methods were researched on behalf of this study; BREEAM.nl, LEED, Green Calc+ and GPR building. This is based on a situation for the construction of new buildings. The international method LEED was chosen because this method is used in the Transport building which forms part of Schiphol Real Estate's building portfolio.

4.3.1 BREEAM.nl

BREEAM means Building Research Establishment Environmental Assessment Method and was originally developed and introduced by the Building Research Establishment (BRE), an English research agency, similar to the Dutch certification and research organisation TNO.

The use of '.nl' implies that this concerns a Dutch version of BREEAM.

BREEAM's goal is to analyse and improve a building's sustainability.

The BREEAM method consists of a questionnaire. The following scores can be achieved by complying with the contents of the questionnaire.

- 0 stars, Unclassified, • 0 stars, Acceptable, = > 10%
- 1 stars, Pass, > 25%
- 2 stars, Good, > 40%
- 3 stars, Very good, > 55%
- 4 stars, Excellent, > 70%
- 5 stars, Outstanding, > 85%

The "BREEAM requirements" have been established by assessing the questionnaire BREEAM-NL 2010 CERTIFICATION FOR SUSTAINABLE PROPERTIES Assessment guideline New Developments Version 1.11, March 2010 [9] on the basis of the House of Quality's "product requirements" (see annex 2 calculations).

Table 16 shows the total scores of the organisation difficulty for all product requirements.

This was achieved by entering the BREEAM requirements in the House of Quality. The qualifications of the "organisation difficulty" ("DNA profile") have not been altered in relation to the House of Quality in *Schedule 11*.

The "BREEAM requirements" have been multiplied by "organisation difficulties" and all calculation values have subsequently added up.

The result of these calculations are shown in a *Table 16*

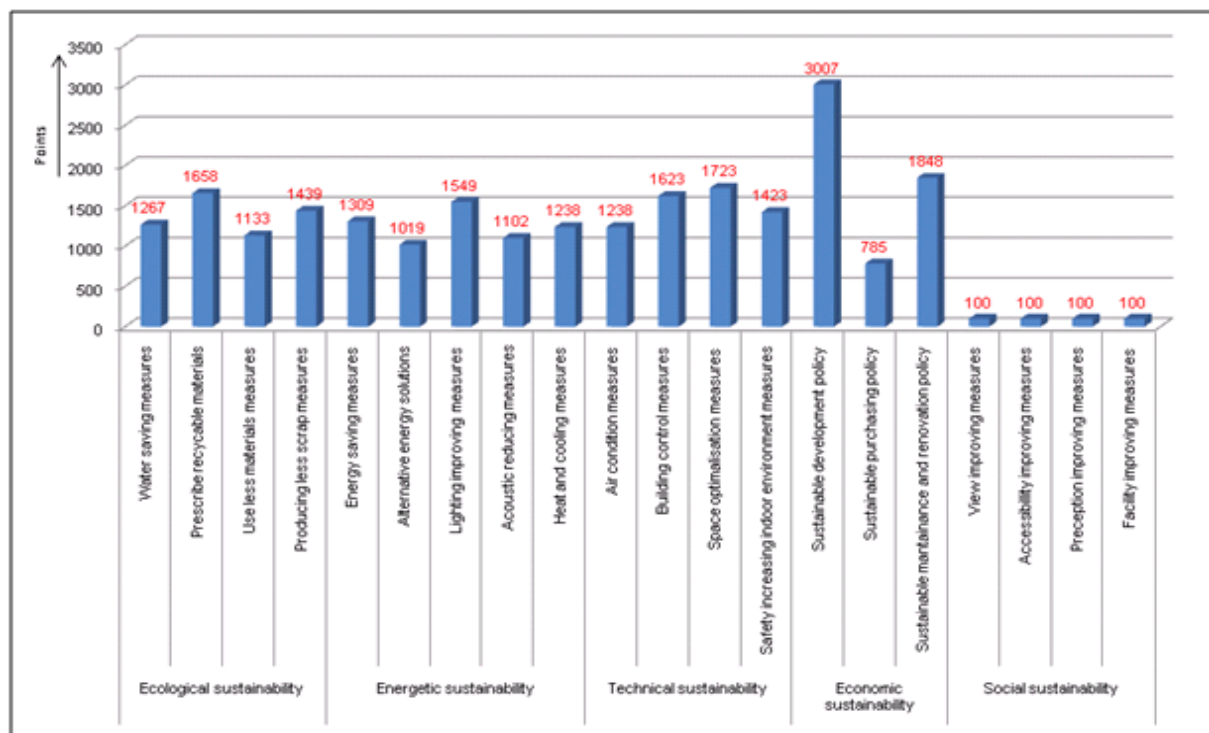


Table 16 Diagram of the total points per "product requirement"

By using the total scores in *Table 16*, the percentages can be calculated per sustainability area regarding the maximum achievable score (see annex 2)

The calculated percentages per sustainable areas are shown in *Diagram 17*

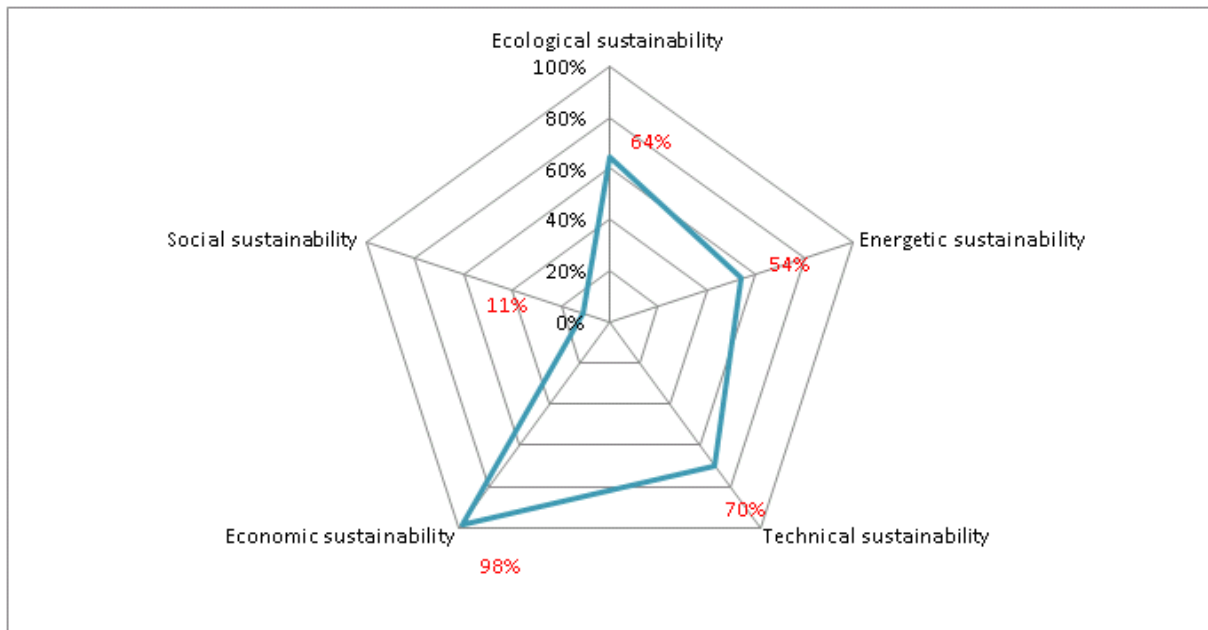


Diagram 17 Schematically representation of the percentages per sustainable area
The calculations of the percentages for each of all keywords are shown in *Diagram 18*.

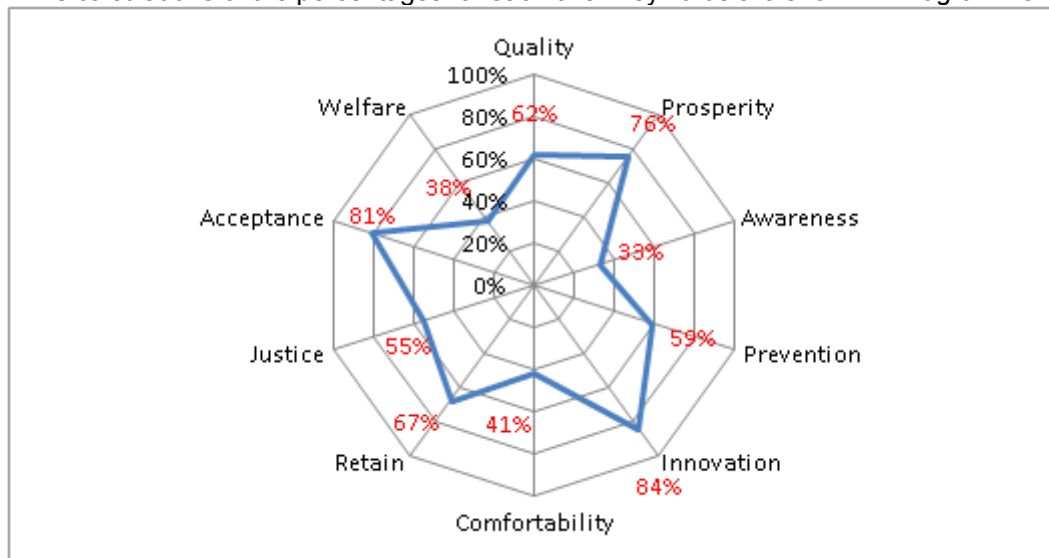


Diagram 18 Schematically representation of the percentages per keyword

This diagram presents general overview showings which of the customer's sustainability requirements are fulfilled if the customer chooses to apply the BREEAM certification method, combined with the possibilities offered by the executing party with regard to sustainability.

4.3.2 LEED

LEED means Leadership in Energy & Environmental Design and was originally developed and introduced by the U.S. Green Building Council (USGBC) authority in 1993.

LEED is a system with which an assessment about durability can be made (i.e. how "green" a building is).

The evaluation system is divided into five categories: sustainable areas, water efficiency, energy and air, materials and resources and the quality of the indoor environment. Additional categories are:

innovation, design support with sustainability expertise and the evaluation of designs that do not fall under the five environmental categories.

The scores that can be achieved are described in the LEED 2009 document for construction of new buildings, and major renovations are divided into seven categories, namely:

- Sustainable Sites (SS)
- Water Efficiency (WE)
- Energy and Atmosphere (EA)
- Materials and Resources (MR)
- Indoor Environmental Quality (IEQ)
- Innovation in Design (ID)
- Regional Priority (RP)

Certification is qualified according to the calibration below:



40–49 points; 50–59 points; 60–79 points; 80 points and above⁶.

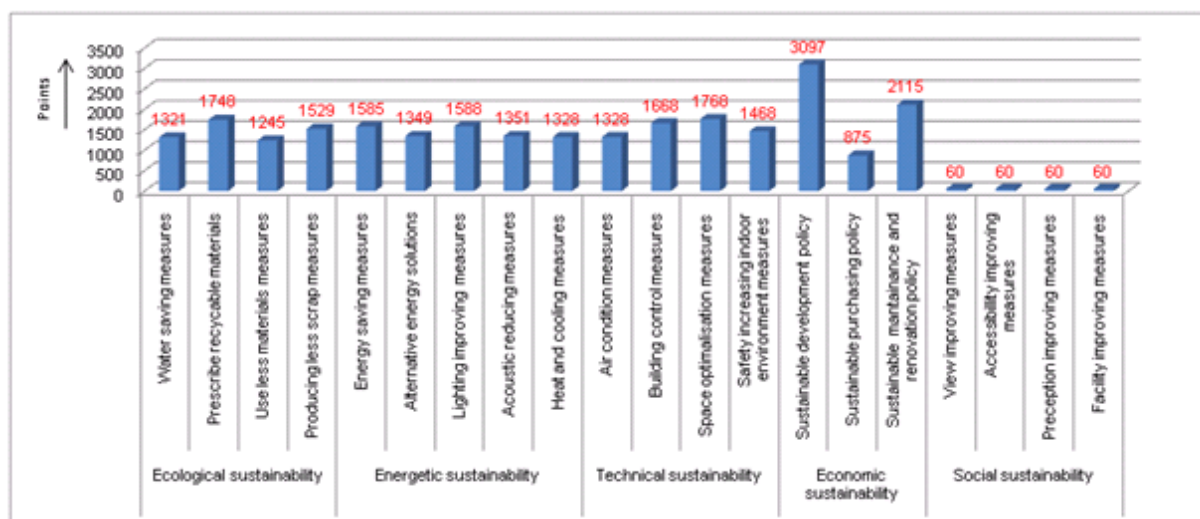
The LEED requirements were determined by assessing the LEED 2009 checklist for New Construction and Major Renovations Rating System [10] in terms of the product requirements from the House of Quality (see annex 2 calculations).

Table 19 lists the total organisation difficulty scores for each product requirement.

These were arrived at by filling the LEED requirements into the House of Quality. The qualifications for the “organisation difficulty” (so-called “DNA profile”) were not changed with respect to the House of Quality shown in *Schedule 11*. The LEED requirements were multiplied by the organisation difficulties and all the calculated values were summed vertically (see Annex 2)

By using the total scores in Table 19, the percentages were calculated for each sustainability aspect with regard to the maximum achievable score (see annex 2).

The calculations of the percentages for each keyword (see Annex 2) are shown in Table 19.



⁶ LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System

Table 19 Diagram of the total points per “product requirement”

By using the total scores in *Table 19*, the percentages were calculated for each sustainability aspect with regard to the maximum achievable score (see annex 2).

The calculated percentages per sustainable areas are shown in *Diagram 20*

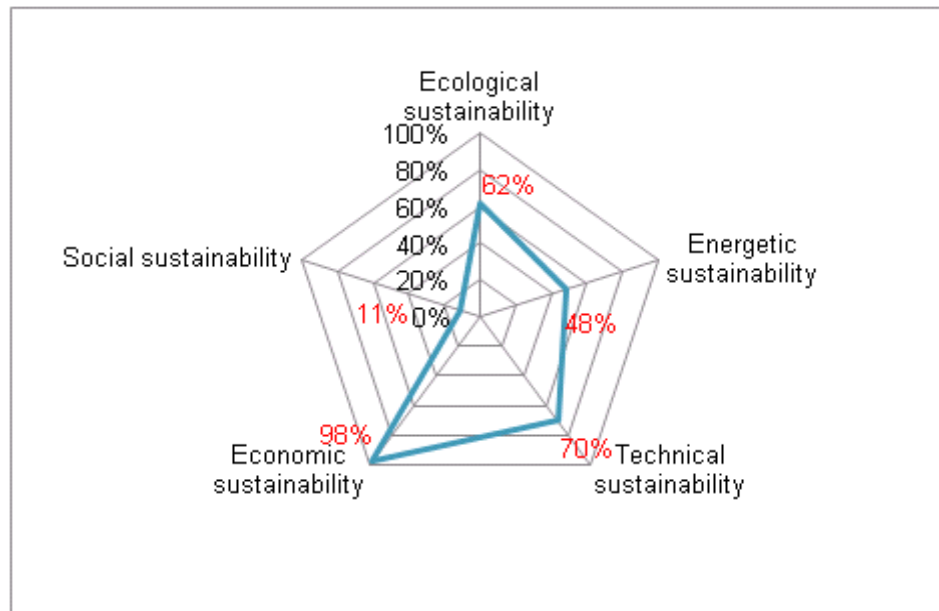


Diagram 20 Schematically representation of the percentages per sustainable area

The calculations of the percentages for each keyword (see Annex 2) are shown in *Table 19*.

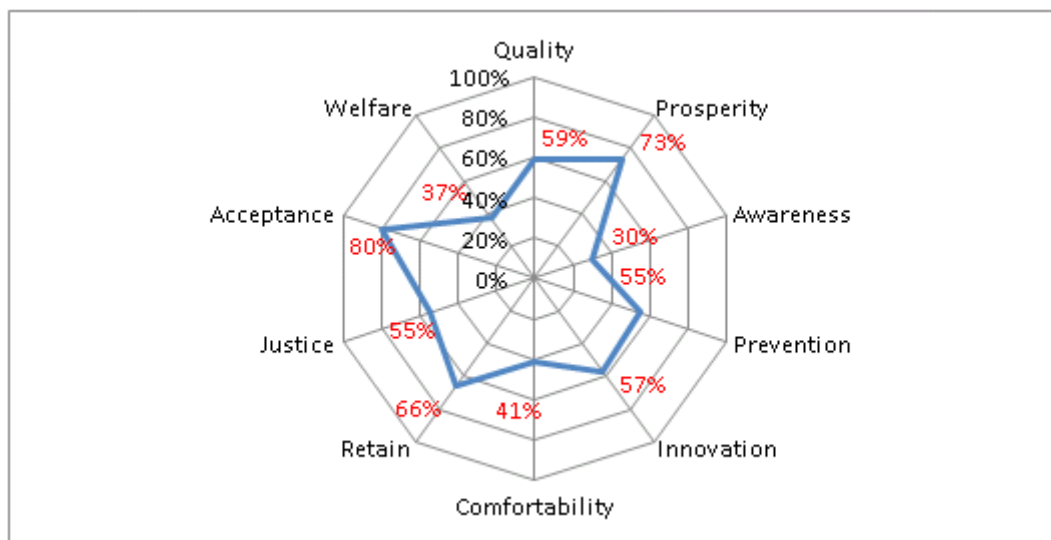


Diagram 21 Schematically representation of the percentages per keyword

This graph presents a general overview showing which of the client's sustainability requirements are fulfilled if the client chooses to apply the LEED certification method in combination with the possibilities offered by the executing party with regard to sustainability.

4.3.3 GreenCalc+

GreenCalc+ is a tool for assessing and comparing the degree of sustainability of buildings. It is co-developed by the Rijksgebouwendienst.

The building design, containing a "standard user", by comparing with an automatically generated reference building, the environmental index building (MIG) can be calculated. This gives the quality of the building independent of the user. The MIG gives a value environmental performance of the whole building, based on "standard practice". This index is based on the performance for energy, materials and water.⁷ (see Table 22).

Milieu Index Gebouw		MIG
nauwkeurigheid	± .. %	...
oplevering		...
minder milieubelastend		
A		≥ 234
B		≥ 216
C		≥ 198
norm anno 2007		163-197
D		≤ 162
E		≤ 144
F		≤ 126
G		≤ 126
meer milieubelastend		
Milieu Index Bedrijfsvoering	...	ABCDEF
MIB	...	ABCDEF
jaar		ABCDEF
materiaal		ABCDEF
energie		ABCDEF
water		ABCDEF

Table 22 Example scores of GreenCalc+

The GreenCalc+ requirements were determined by assessing the GreenCalc+ questionnaire in terms of the product requirements from the House of Quality (see Annex 2).

Table 23 lists the total scores for the organisation difficulty for all product requirements.

These were arrived at by filling the GreenCalc+ requirements into the House of Quality. The qualifications for the organisation difficulty (so-called "DNA profile") were not changed with respect to the House of Quality shown in Schedule 11.

The GreenCalc+ requirements were multiplied by the organisation difficulties and all the calculated values were vertically summed (see Annex 2).

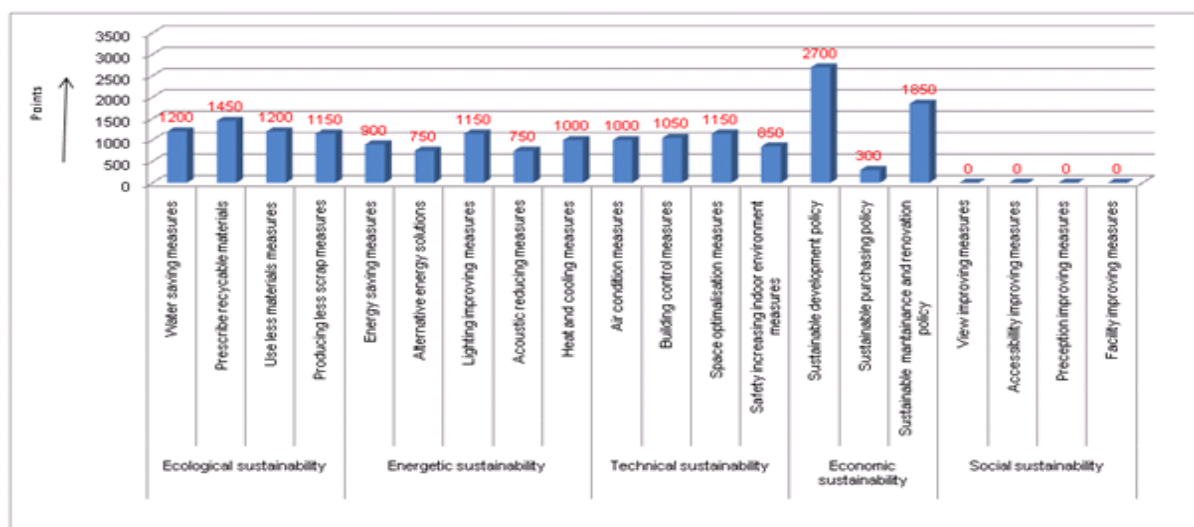


Table 23 Diagram of the total points per "product requirement"

By using the total scores in Table 23, the percentages were calculated for each sustainability aspect with regard to the maximum achievable score.

⁷ <http://www.rgd.nl/onderwerpen/themas/duurzaamheid/greencalc/>

The calculated percentages per sustainable areas are shown in *Diagram 24*

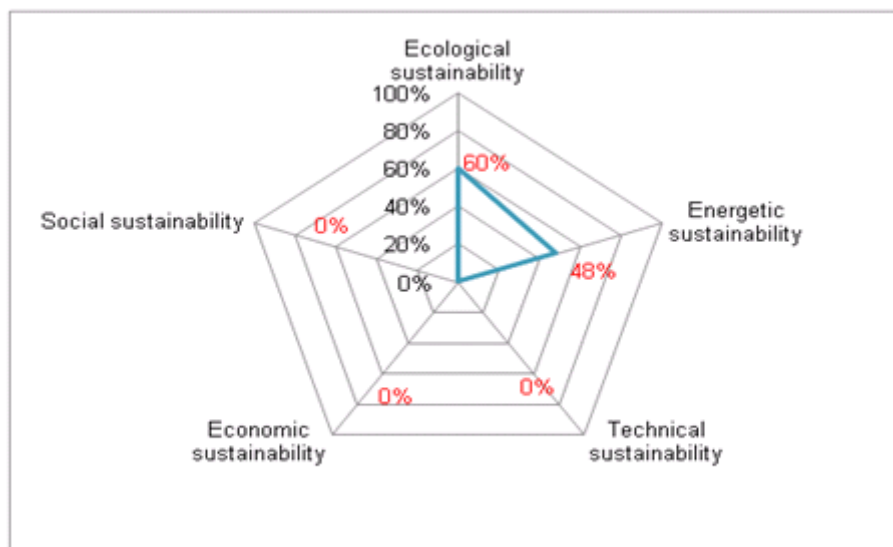


Diagram 24 Schematically representation of the percentages per sustainable area

The calculations of the percentages for each keyword are shown in *Diagram 25*.

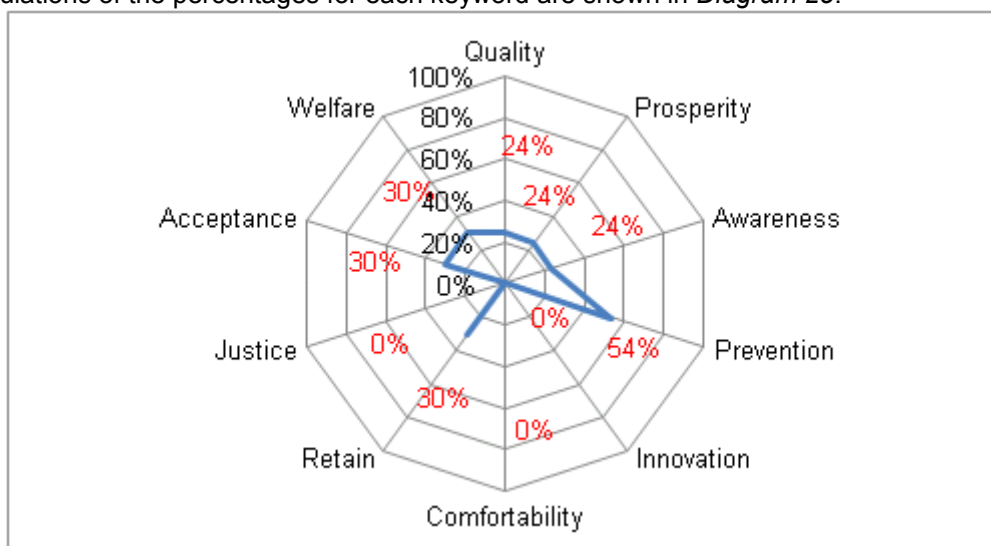


Diagram 25 Schematically representation of the percentages per keyword

This graph presents a general overview showing which of the client's sustainability requirements are fulfilled if the client chooses to apply the GreenCalc+ certification method in combination with the possibilities offered by the executing party with regard to sustainability.

4.3.4 GPR-building

The Dutch GPR Gebouw (*Gemeentelijke Prestatie Richtlijn Duurzaam Bouwen*) standard was developed in 1995 as an initiative of the Municipality of Tilburg. GPR Gebouw is an assessment method developed on the basis of a particular vision of sustainability. Sustainability is the creation of a built-up environment with as highest possible quality with an environmental impact that is as low as possible. GPR Gebouw provides insight into the sustainability of a building, using the most recent methods and developments. After inputting the data into a software programme, the performance is shown in the modules Energy, Environment, Health, Quality of Use and Future Value. Each module produces a value on a range from 1 to 10 (see example in *Table 26*).

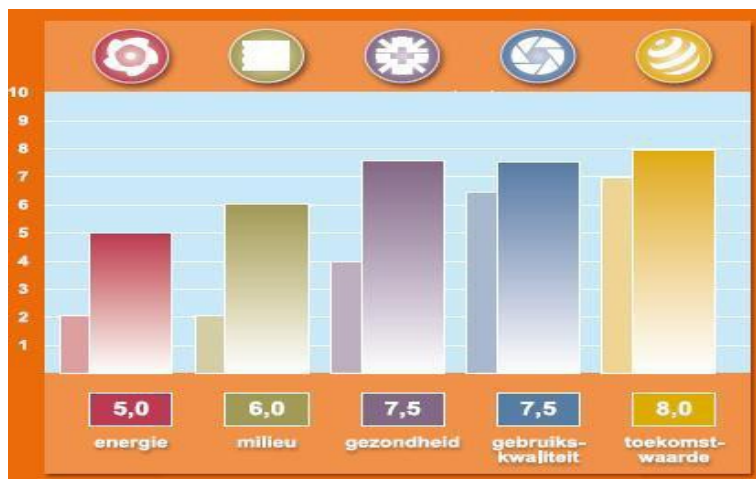


Table 26 Example score of GPR building

The GPR Gebouw requirements were determined by assessing the questionnaire of the GPR Building programme in terms of the product requirements from the House of Quality.

Table 27 lists the total organisation difficulty scores for each product requirement.

These were arrived at by filling the GPR Gebouw requirements into the House of Quality. The qualifications for the “organisation difficulty” (so-called “DNA profile”) were not changed with respect to the House of Quality shown in *Schedule 11*.

The GPR Building requirements were multiplied by the organisation difficulties and all the calculated values were summed vertically (see Annex 2)

The total values for the organisation difficulties are shown in *Table 27*

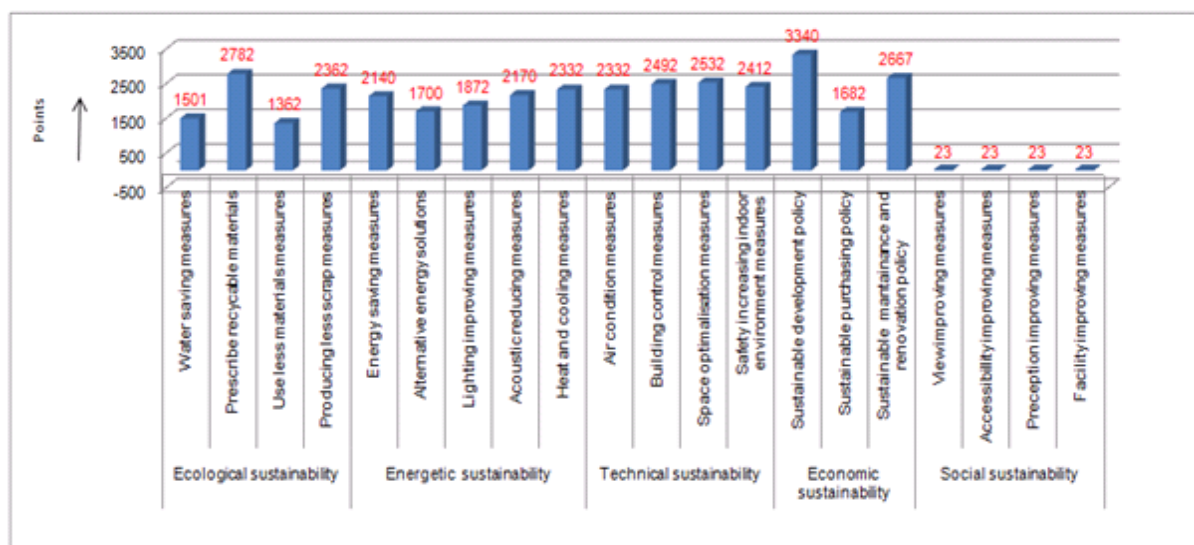


Table 27 Diagram of the total points per “product requirement”

By using the total scores in *Diagram 28*, the percentages were calculated for each sustainability aspect with regard to the maximum score achievable (see Annex 2).

The calculated percentage per sustainable areas are shown in *Diagram 28*.

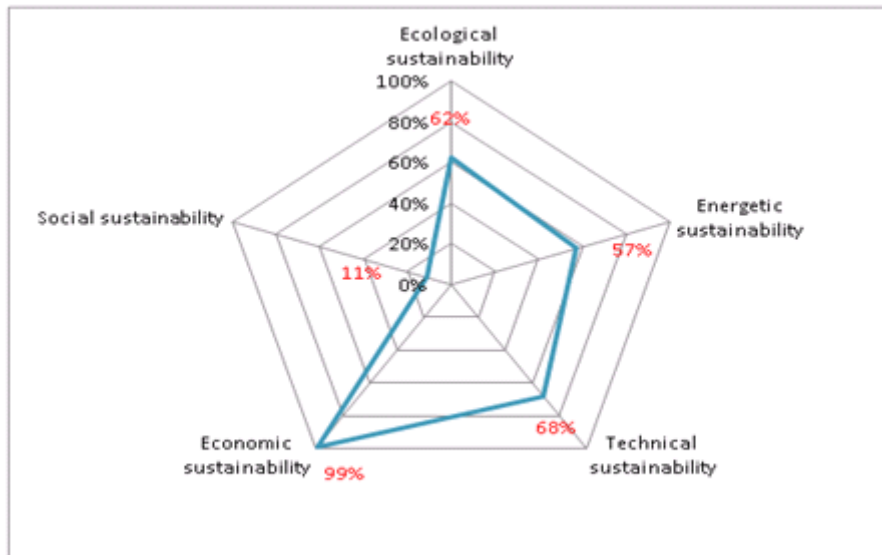


Diagram 28 Schematically representation of the percentages per sustainable area

All calculations of the percentages of all keywords (see Annex 2) are represented in *Diagram 29*.

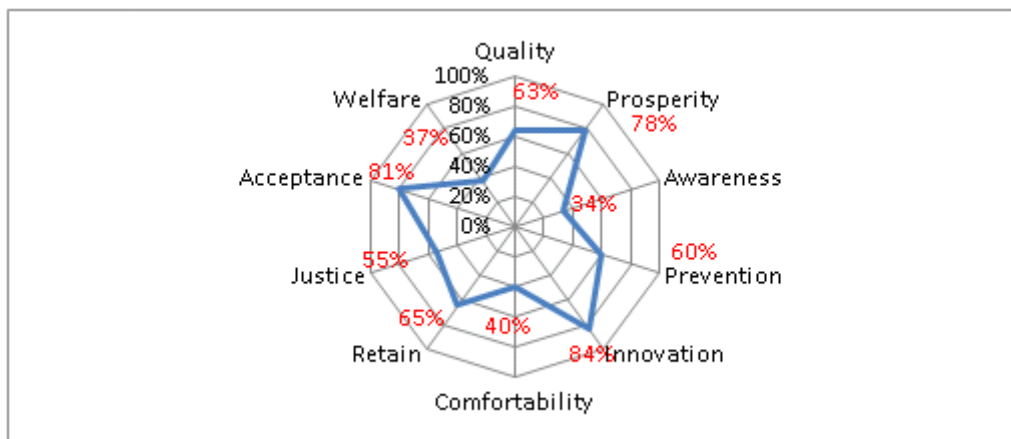


Diagram 29 Schematically representation of the percentages per keyword

This graph presents a general overview showing which of the client's sustainability requirements are fulfilled if the client chooses to apply the LEED certification method in combination with the possibilities offered by the executing party with regard to sustainability.

4.4 National building standards and laws and regulation

The Dutch national legislation and regulations consist of the *Woningbouwwet* (Residential Buildings Act) and the *Bouwbesluit* (Building Decree).

The draft Building Decree 2012 requirements were determined by analysing each paragraph of the Draft Building Decree 2011 in terms of the House of Quality in *Schedule 11* (see annex 2).

The Building Decree 2011 requirements were multiplied by the organisation difficulties and all the calculated values were vertically summed.

The total values for the organisation difficulties are shown in *Table 30*

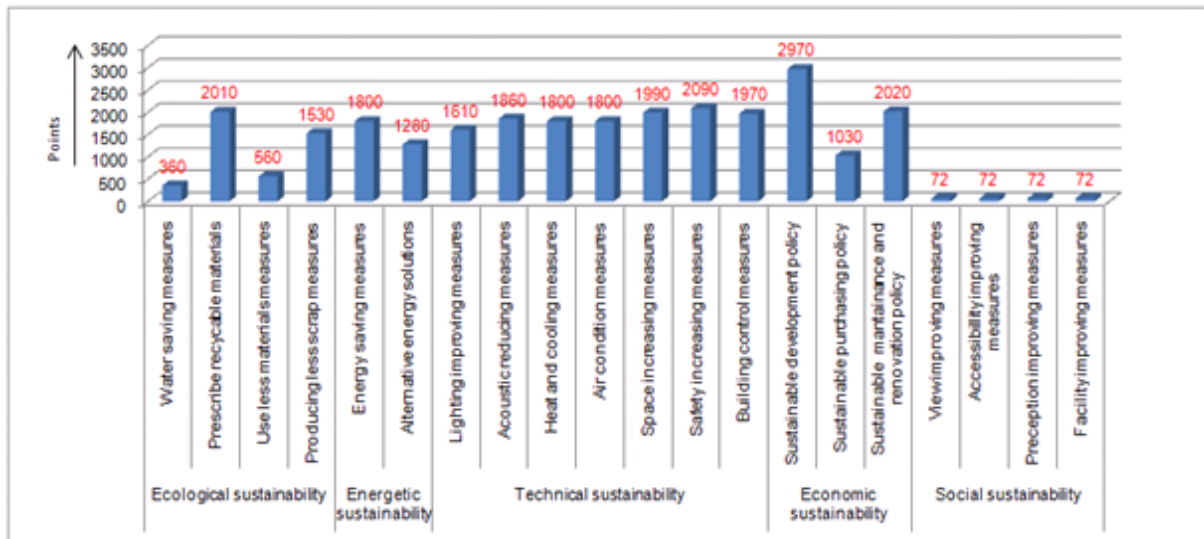


Table 30 Diagram of the total points per “product requirement”

By using the total scores in Table 30, the percentages were calculated for each sustainability aspect with regard to the maximum achievable score.

The calculated percentages per sustainable areas are shown in Diagram 31

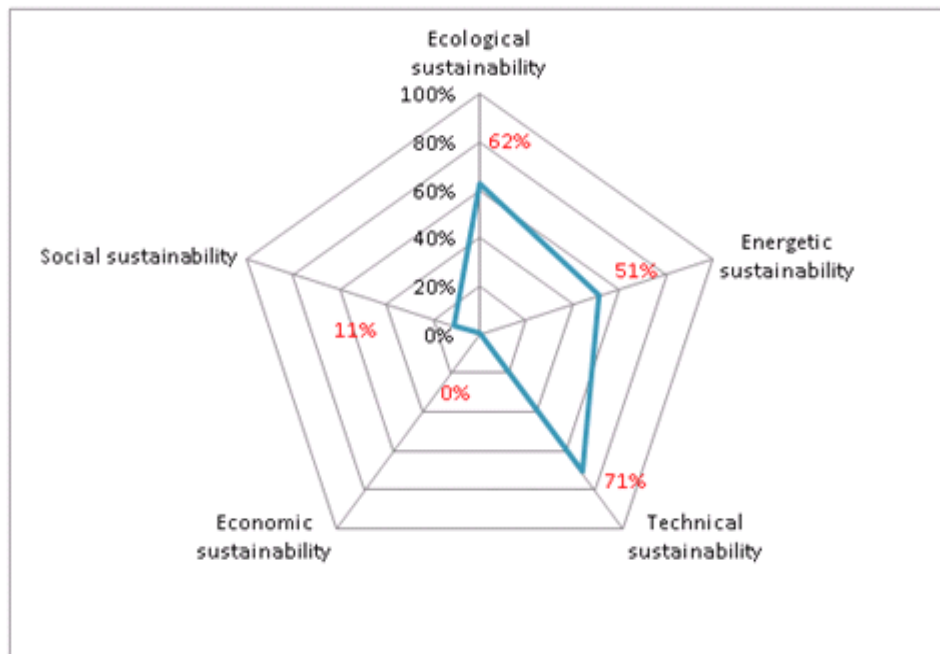


Diagram 31 Schematically representation of the percentages per sustainable area

All calculations of the percentages of all keywords (see Annex 2) are represented in Diagram 32

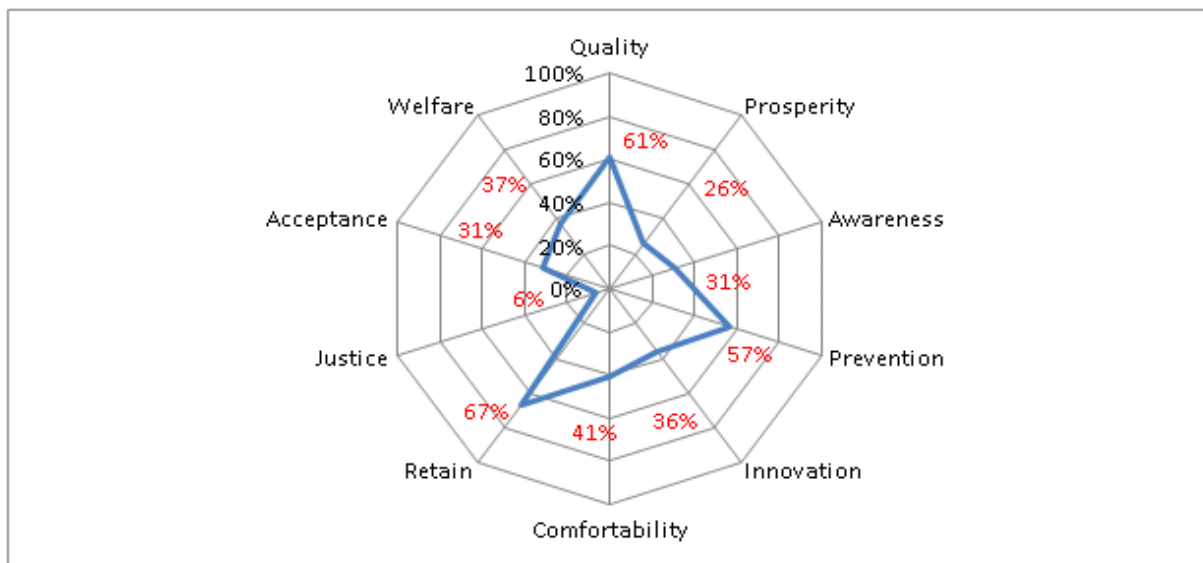
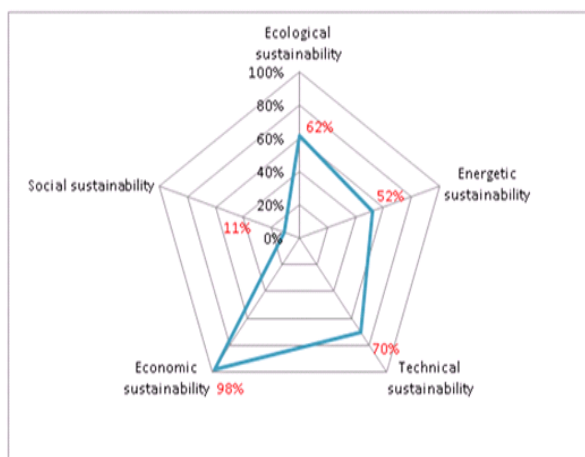
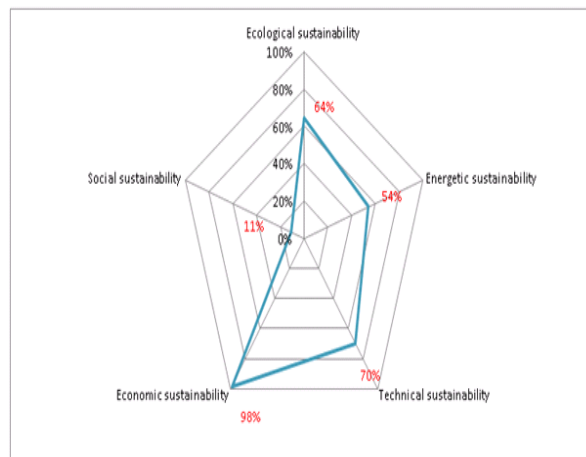


Diagram 32 Schematically representation of the percentages per keyword

This graph presents a general overview showing which of the client's sustainability requirements are fulfilled if the client chooses to apply the Draft Building Decree 2012⁸ in combination with the possibilities offered by the executing party with regard to sustainability.

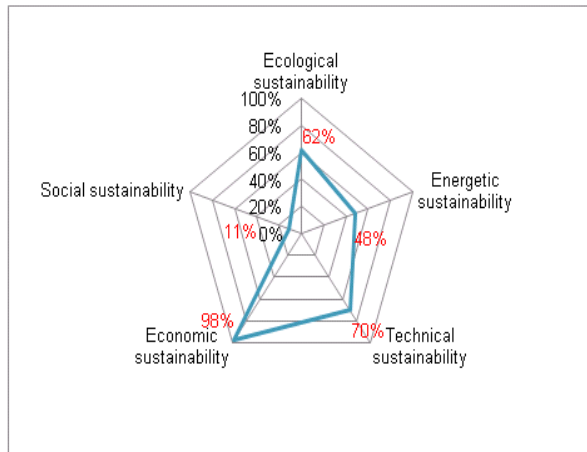


Eigen keuze

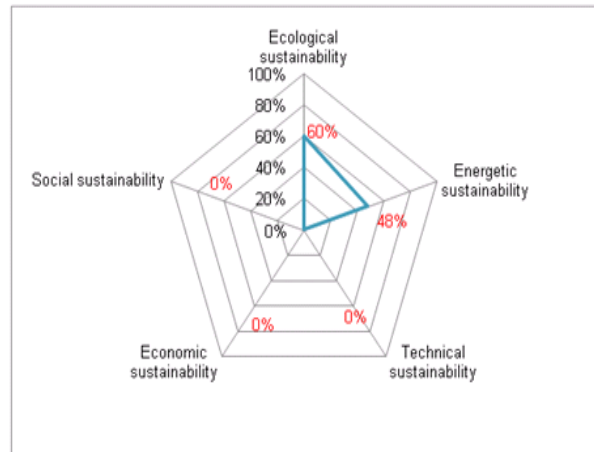


BREEAM

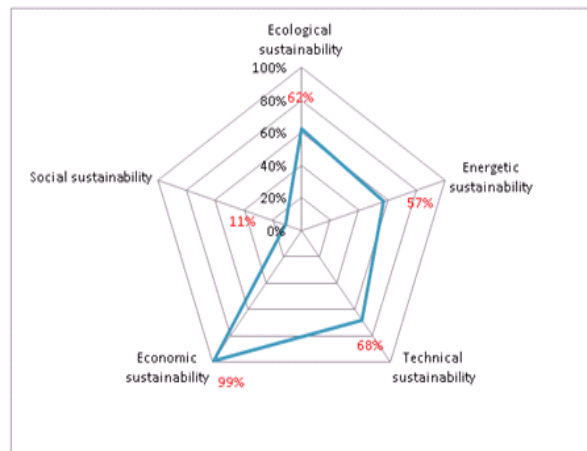
⁸ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwregelgeving/documenten-en-publicaties/besluiten/2011/05/02/ontwerpbesluit-bouwbesluit-2012.html>



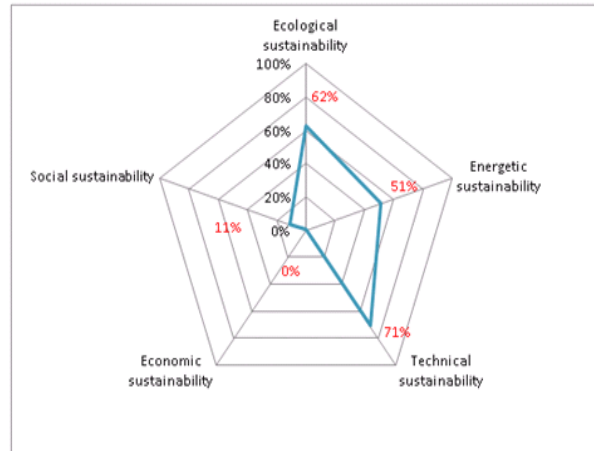
LEED



Green Calc+



GPR gebouw



Draft Building Decree 2012

4.5 Part conclusion analysis percentages sustainability area's

The conclusions that can be drawn from analysis of these graphs is:

The "DNA profile" of the executing party in combination with BREEAM (297) and GPR Gebouw (297) produce the highest sustainability percentage. The percentage only says something about the sustainability possibilities of the executing party in relation to the choices of the client, the various certification methods and the applicable laws and regulations.

It is noticeable that social sustainability has low scores in all cases.

The explanation for this is that social sustainability is related to the surroundings.

In other words, sustainable surroundings are required for optimal sustainable building.

This confirms Pieter van der Horst's conclusion [1] that sustainable building does not directly result in a sustainable local environment.

In practice, clients will set out their sustainability priorities in the form of the clients own choices, BREEAM, LEED, GreenCalc+, GPR Gebouw or the Draft Building Decree 2012.

The client will then choose the executing party with the highest-scoring "DNA profile" that meets the sustainability the client's wishes to the greatest extent.

4.6 European laws and regulations

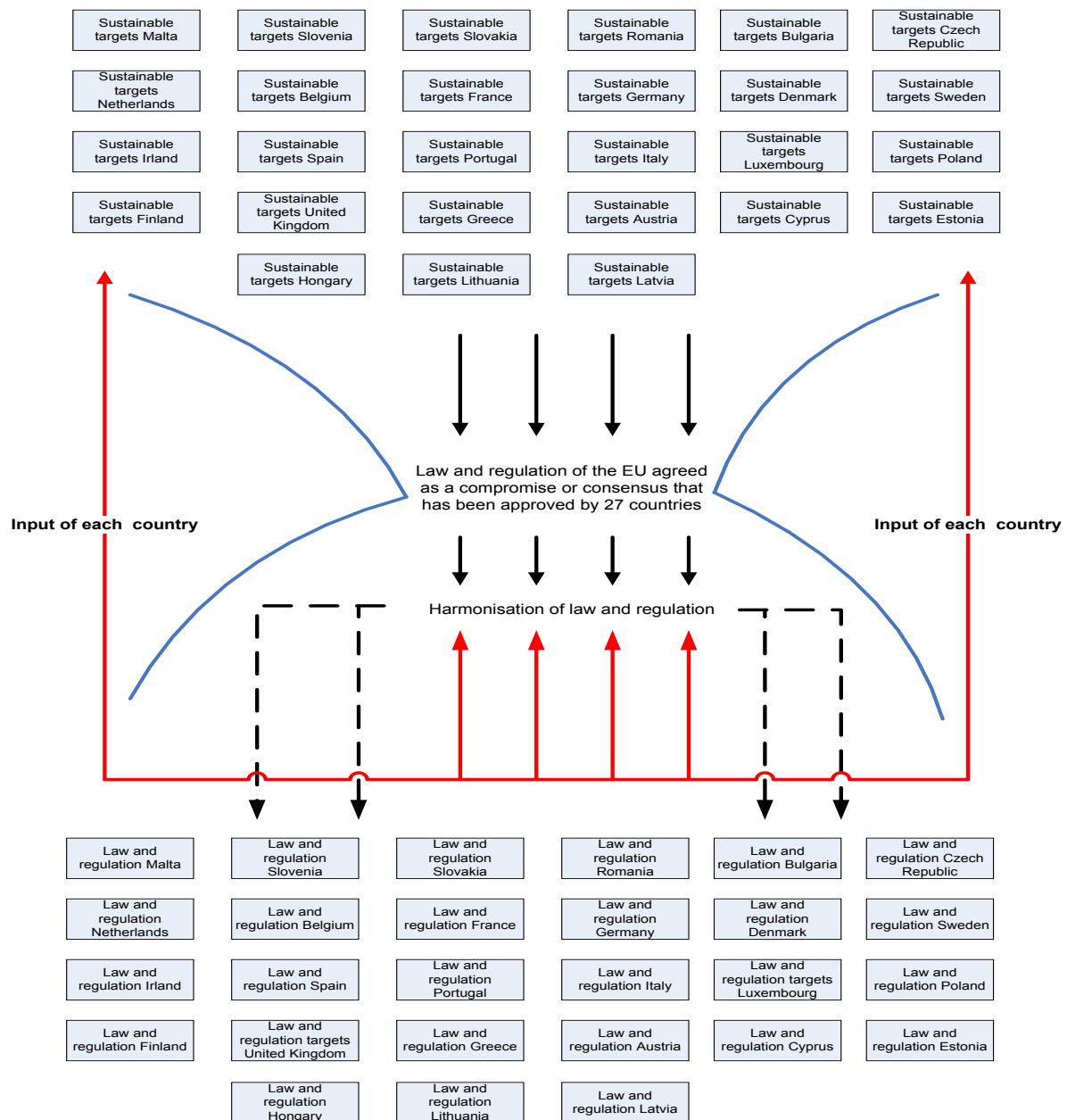
During this investigation, it proved difficult to evaluate the European laws and regulations in the same way as the Dutch national laws and regulations.

The European regulations, as shown in *Model 33*, are the result of an ongoing process.

The red lines indicate the input of EU member states for European laws and regulations based on the states' own existing laws and regulations.

In most cases, the input of each country is not adopted as such, but takes the form of a compromise between the 27 member states. Subsequently, a harmonisation stage is required to integrate the European laws and regulations into the existing laws and regulations of all of the 27 member states.

New proposals are then received from the 27 member states for improvement or expansion of the European laws and regulations. This dynamic process with a relatively long cycle time changes national laws and regulations into the EU laws and regulations.

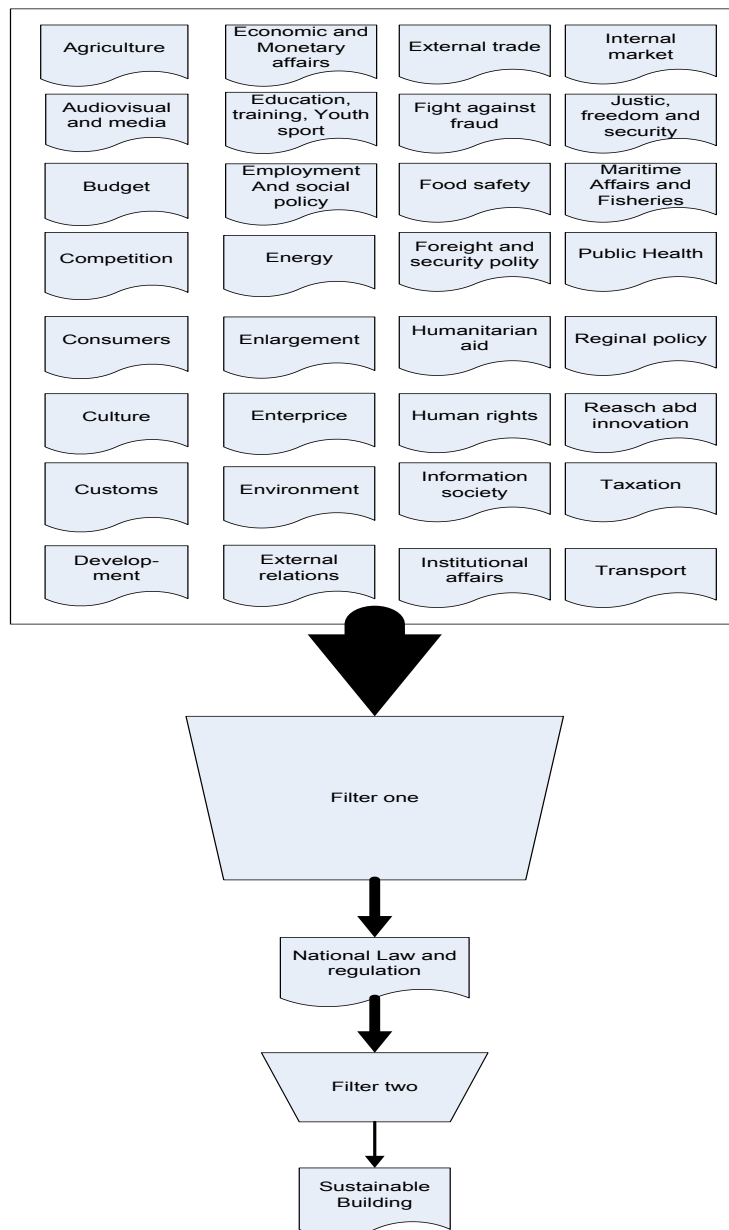


Model 33 Decision model by G. A. de Jong; 2011)

A quick survey of the European laws and regulations shows that it is almost certain that a good sustainability score is achievable in terms of the European laws and regulations. But because the European laws and regulations are formulated at a more abstract level than the certification methods, all the sustainability aspects must be filtered out of the various European laws and regulations in various policy areas to apply them at a national level. Regulations regarding the construction of sustainable buildings then have to be drawn up on the basis of the national laws and regulations (see Model 34).

The European laws and regulations mainly concern the creation of a sustainable local environment. This means that the regulations for local environment must be interpreted at a national level and again at specific building level. This is a study in itself and has therefore not been included in the scope of the report.

European law and regulation



Model 34 From European law and regulation to sustainable building by G.A. de Jong; 2011

As can be seen in *Model 33*, the sustainability aspects have been filtered out of the European policy areas to then be implemented in the national laws and regulations and then translated into concrete solutions for sustainable buildings.

4.7 Part European laws and regulations

The European laws and regulations mainly concern the creation of a sustainable local environment. This means that the regulations for local environment must be interpreted at a national level and again at specific building level. This is a study in itself and has therefore not been included in the scope of the report.

Chapter

5

Financial profit

This chapter explains which savings are possible if the methods described in the report are used.

Using the approach as described in 4.2 not only enables a sustainable building to be determined, it is also possible to achieve savings on the design and construction of the building.

These savings can be achieved through the use of so-called build-in packages by the client or user. A build-in package for the client is a package of measures the client regards as necessary to customize the building to the client's wishes.

Internal studies conducted at the *Rijksgebouwendienst* (RGD) (Government Buildings Agency) show the cost of build-in packages varies between € 200 and € 750 per m².

By placing the client at the centre, the cost of these build-in packages can be reduced.

The table below (see *Table 35*) shows the direct building costs. Indirect costs such as the costs of supervision and delays in the client's primary activities are taken into account.

As an example, an office building was chosen with a net floor space 20,000 m² and 6 floors.

The total building costs amount to € 20,225,000⁹. Based on the internal study conducted by the *Rijksgebouwendienst*, the costs of the build-in packages were selected to be 25%, 35%, 45% and 55 % of the total costs.

More expensive build-in packages also occur, but have not been included in this comparison.

The foundations and construction have not been taken into account because these elements are not normally included in the build-in package of the client or user.

Placing the client at the centre of the process and involving the client in the design phase of the building enables significant savings to be achieved because no or much fewer modifications will need to be made to the building after it is delivered. These savings mainly consist of energy costs, the cost of materials and transport costs.

Kantoorgebouw							
Bouwlagen	6						
NVO	20.000 m ²						
Omschrijving	NVO	Kosten per m ² /NVO	Sub Totalen	Inbouw pakket klant 25 % *	Inbouw pakket klant 35 % *	Inbouw pakket klant 45 % *	Inbouw pakket klant 55 % *
Funderingen	20000	€ 70,80	€ 1.416.000,00	€ -	€ -	€ -	€ -
Constructies	20000	€ 316,00	€ 6.320.000,00	€ -	€ -	€ -	€ -
Infillingen	20000	€ 141,00	€ 2.820.000,00	€ 705.000,00	€ 987.000,00	€ 1.269.000,00	€ 1.551.000,00
Afwerking	20000	€ 152,00	€ 3.040.000,00	€ 760.000,00	€ 1.064.000,00	€ 1.368.000,00	€ 1.672.000,00
Verwarmingsinstallatie	20000	€ 112,00	€ 2.240.000,00	€ 560.000,00	€ 784.000,00	€ 1.008.000,00	€ 1.232.000,00
Koeling -en luchtbehandeling	20000	€ 24,45	€ 489.000,00	€ 122.250,00	€ 171.150,00	€ 220.050,00	€ 268.950,00
Sanitaire installaties	20000	€ 42,55	€ 851.000,00	€ 212.750,00	€ 297.850,00	€ 382.950,00	€ 468.050,00
Elektrotechnische installaties	20000	€ 81,50	€ 1.630.000,00	€ 407.500,00	€ 570.500,00	€ 733.500,00	€ 896.500,00
Meet- en regeltechnische installaties	20000	€ 15,15	€ 303.000,00	€ 75.750,00	€ 106.050,00	€ 136.350,00	€ 166.650,00
Communicatie- en beveiligingsinstallaties	20000	€ 55,80	€ 1.116.000,00	€ 279.000,00	€ 390.600,00	€ 502.200,00	€ 613.800,00
Totale kosten gebouw			€ 20.225.000,00				
Totale kosten inbouwpakket				€ 3.122.250,00	€ 4.371.150,00	€ 5.620.050,00	€ 6.868.950,00
Verwachte besparing van 50 %				€ 1.561.125,00	€ 2.185.575,00	€ 2.810.025,00	€ 3.434.475,00
Note:							
* Aantal procenten van de totale kosten van het gebouw							

Table 35 Build-in packages varies

⁹ Bron kostenkengetallen Bouwprojecten Reed Business kosteninformatie Bouw & infra 2010
F.J.W.M. W. Elfrink

Involving the client at an early stage of the building process can lead to a saving of 50% to 75% in the costs of the build-in package.

For example, this means a savings of at least € 1,561,125 in the example described in *Table 35*. This 50% to 75% is an estimate made by the author and requires further investigation.

5.1 Part Conclusion Financial Profit

If the client declares together with the concerned parties his specific wishes during the building regards the function, building, facility of the building, financial advantage can be achieved. This will give a reduction to material, fuel and money as after transfer of the building, the building do not have to be amended with so called "build-in packages varies".

The reduction on this build-in packages varies has to be investigated further but is estimated by the author between 50% and 75%.

This means for the build-in packages varies of 25%, from example Table 35, a reduction between € 78.0652,50 and € 117.843,75.

Chapter

6

Integral design

This chapter explains why the method described in the report fits completely with the strategy of integral design.

The method described in the study can help to initiate communication between the client and the executing party. This communication fits completely with the integral design and engineering strategy[2].

This strategy enables the failure costs to be reduced as described in the article dated 14 September 2010 regarding to the co-construction of Price Waterhouse Coopers.

This article published Price Waterhouse Coopers' annual performance monitor including the failure costs within the sector over 2010. The failure costs rose to 11% in 2010 on an estimated building volume of 55 billion Euros¹⁰.

Various definitions are used for failure costs in the technical literature.

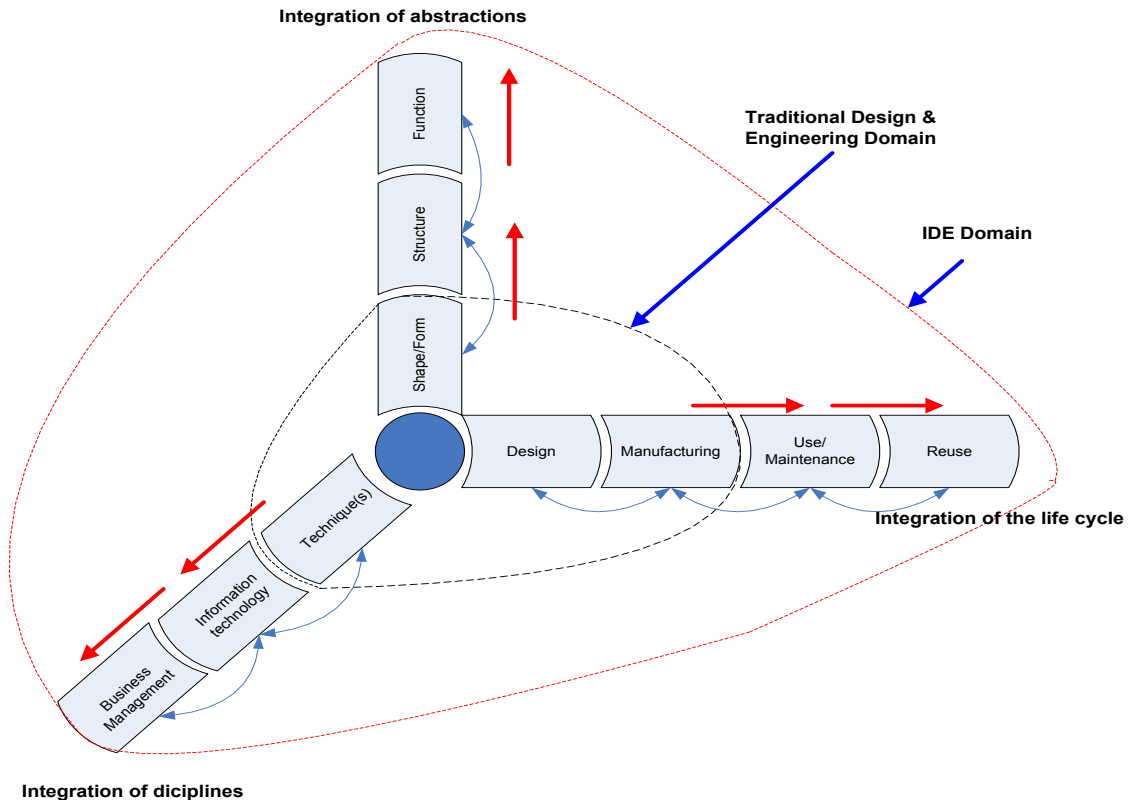
1. "Extra costs that result from disturbances and deviations in the building process. This is evident in the difference between the budgeted and actual construction costs" (Huijbregts, 2001).
2. "The costs and lost income due to non-conformities in quality discovered by the client before delivery or found by the client after delivery." (Mulder, 1976).
3. "Costs that result from mistakes made during the construction process." (Neven 2002).
4. "All costs and lost income resulting from activities that are do not proceed successfully at first attempt." (Schijns, 1999).
5. "The costs resulting from non-compliance with quality requirements." (Smits & Hamberg, 1994).
6. "All extra costs that arise during the construction process due to lack of clarity, miscommunication, insufficient time, insufficient information, incorrect actions and/or deliveries, lack of permits, changes at a late stage, interruptions to work/waiting times, etc., that have to be absorbed during the construction process." (Straatman, 2001)
7. "All costs incurred in creating the final product which are due to avoidable shortcomings" (Wichers & Fleuren, 2001).[11]

As A.T.A.P. Adriaansen already concluded in his report "Begin reducing costs for mistakes/failures at the beginning" that mainly cooperation should be encouraged to reduce failure costs in a building project.

The amount of this reduction is difficult to estimate, due to the absence of a comprehensive definition and the fact that these costs are not measured.

The model for this strategy is represented below.

¹⁰ 1 Pricewaterhouse Coopers, Cobouw 14 september 2010



Model 36 The Integrated Design and Engineering (Mr. Em Ass. Prof. T. Zaal MSc, 2009)

This model has two domains, the traditional domain and the Integrated Design and Engineering domain (IDE domain).

The traditional domain assumes a design, execution and a technical description.

Through an integrated approach, according to the model of the traditional domain, it is possible to come to an IDE domain, by using functional specifications, structures and forms. Through this specification, a beginning can be made in the design in which the execution, maintenance and demolition of the product is taken into account. In order to keep the product to the required quality throughout the entire life cycle, next to technical descriptions, maintenance systems and a maintenance organization is required.

The *Model 36 The Integrated Design and Engineering* of Mr. Em Ass. Prof. T. Zaal MSc, has been edited to the author's personal view. The reason for this is to improve the process and to emphasize the importance of the customer.

To achieve this, the Deming circle is combined with the IDE model.

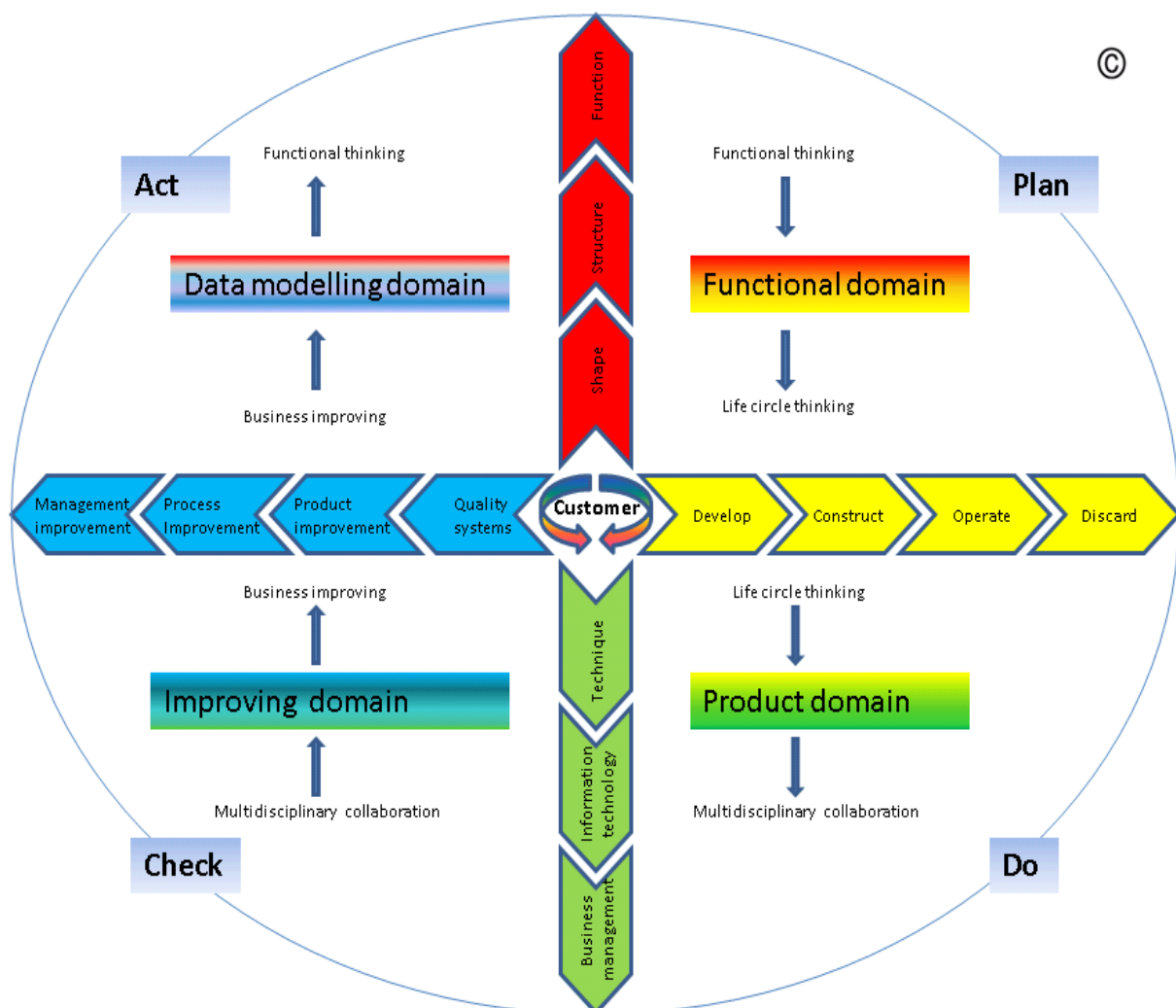
The Deming circle (*Model 37*) was chosen because in this case, a product is involved that will be adjusted to the desired functions of the user during its life cycle. For the IDE model, it is important that this model correctly reflects the integral component.



Model 37 Deming Circle

The new model (*Model 38*) visualizes a dynamic process in which the customer is the centre point. This process consists of:

- functional thinking;
- life cycle, thinking;
- collaborate with all parties involved;
- improved quality, product, process and management;
- store knowledge about quality, product, process and management into a collective database.



Model 38 Integral dynamic model by G.A. de Jong; 2011.

6.1 Part Conclusion Integral design

The *Model 38* "Integral dynamic model by G.A. de Jong; 2011" makes it possible to develop, to produce and to improve an integral product for the client.

To develop a new building starts with functional thinking (on the right side of the model), following clockwise through all its processes.

These processes are most of all existing building processes.

The processes with regards to cooperation and improvement have to be developed.

Model 38 is a good guide to achieve an integral developed, produced and improved product which meets the client wishes. It is sustainable and gives a financial reduction.

Chapter

7

Answers to research questions

7.1 Main research question

Is a building certification method necessary to realize "a sustainable building" that meets the wishes of the customer?

Answer:

No; note that a building which was built according to a certification method is much more durable than a building that is built according to current and future building standards, laws and regulations.

7.2 Sub research questions

Sub research question 01

What is "a sustainable building"?

Answer:

A financial attractive accommodation that provides protection against wind, water and is energy neutral, built with the least amount of materials and reusable materials or materials that can be created, and with a comfortable indoor climate in a pleasant and safe environment with a synergy between all elements.

Sub research question 02

What are the customers' wishes regarding "a sustainable building"?

Answer:

See "customer requirements" in *Schedule 11*

Sub research question 03

Which building certification methods are in place regarding the durability of a building?

Answer:

BREEAM, LEED, GreenCalc + GPR gebouw, etc.

Sub research question 04

Which national construction standards, laws and regulations are in place regarding the durability of a building?

Answer:

Concept Building Act 2012, Housing Act, Energy Performance Coefficient (EPC), European Directive for Energy Performance of Buildings (EPBD).

Sub research question 05

Which European laws and regulations are in place regarding the durability of a building?

Answer:

See *Model 34 "From European law and regulation to sustainable building"*, by G.A. de Jong; 2011

Sub research question 06

What are the durability characteristics of certification methods, construction standards and laws and regulations?

Answer:

See *Diagram 17, Diagram 20, Diagram 24, Diagram 28 and Diagram 31*

Chapter

8

Conclusions

The term "a sustainable building" is not exactly defined. In communication, this could lead to different expectations about the end result, both in the start up phase as well as the execution phase and user phase.

By using the model "A Sustainable Building", in accordance with the hamburger model, "a sustainable building", helps to get a better understanding about the various expectations regarding durability of all parties involved.

With this method, it is also possible to look for an optimal match between client and contractor regarding sustainability.

In this report, the choice was made to only vary the priority of the customer and the certification method.

In practice, this is fixed at the client and there will only be looked for the best "DNA profile" of the executing party.

Choosing a certification method for durability beforehand can help the customer and the builder to make their building more durable. The disadvantage in this is that conform to a fixed system that limits personal choices and innovations.

The advantage however, is if everyone uses the same certification method, a better benchmark with competing parties can be made.

A concentration of several sustainable buildings does not directly lead to a sustainable environment.

European legislation for this research is important, but according to this system, it can't be used as material for comparison.

An integral collaboration between all parties involved is essential in order to meet the highest durability score and to achieve the results as expected by the customer. The best results can only be achieved by forming the right team of specialists.

By focusing on the customer, adjustments to the building will not be necessary (or at least less). This has a positive effect on finances and the durability of the building. The durability comes from the fact that no additional effort and materials are needed and there is no remaining material that has to be processed or disposed.

Chapter

9

Recommenders

Communicate the definition of a sustainable building clearly to the customer by using the model A Sustainable Building and the Hamburg Model.

Let the customer choose which method is preferred;

- Personal choice;
- Building Act 2012;
- BREEAM;
- LEED;
- GPR-gebouw;
- Green Calc+;
- Other international method.

Use the method described in the report to choose the best executing party for the predetermined durability priorities of the client or customer.

For example, by making this section a part of the selection procedure for a building project that has not started yet.

Use an integrated approach to achieve maximum results and to be able to meet the expected result of the customer. This can reduce costs and improve the durability of the building.

Reference sections

Literature

1. Horst, D.P.C.v.d., *Duurzame gebiedsontwikkeling*, in *MRE*. 2010, Amsterdam: Amsterdam. p. 69.
2. Zaal, i.T.M.E., ed. *Integrated design and engineering as a bussiness improvent process*. first ed. 2009.
3. Cohen, L., *Quality Function Deployment*. 15 ed. 2007, Harrisonburg, Virginia: Addison Wesley Longman. 348.
4. Korver, A., *Samenwerking bij de ontwikkeling van kantoren met een laag gebouwgebonden energieverbruik*, in *Master civil Engineering & Management 2010*, Universiteit Twente: Enschede. p. 67.
5. Liebrand, d.T.G., *Duurzaamheid tot aan de portefeuille*, in *Master of Real Estate*. 2009, MRE Amsterdam: Amsterdam. p. 121.
6. MBA, d.G.B., *DE MEERWAARDE VAN DUURZAAM VASTGOED*. Real Estate Research Quarterly, 2010: p. 8.
7. Levy, A.J.d.F.a.D., *The impact of sustainability on the investment environment*. . Journaal of European Real Estate Research, 2008: p. 15.
8. Frej, A.B., *Green Office Building*. Second ed, ed. W.D. Browning, et al. 2005, Washington DC: Urban Land Institute.
9. Council, D.G.B., *BREEAM-NL Keurmerk voor duurzame vastgoed objecten*, in *Beoordelingsrichtlijn nieuwbouw*. 2010, Dutch Green Building Council: Rotterdam. p. 345.
10. USGBC, *LEED 2009 FOR NEW NEW CONSTRUCTION AND MAJOR RENOVATIONS*. 2009, USGBC: Washington DC. p. 88.
11. Adriaansen, A.T.A.P., *Faalkostenreductie laten we bij het begin beginnen* in *Construtieve technische wetenschappen*. 2006, Twente: Enschede. p. 63.

Internet

<http://www.breeam.nl/>
<http://www.gprgebouw.nl>
<http://www.usgbc.org>
<http://www.greencalc.com/>
http://www.actiefbouwen.eu/?page_id=373
http://www.actiefbouwen.eu/?page_id=373
http://www.proz.com/kudoz/dutch_to_english/general_conversation_greetings_letters/2742274-containerbegrip.html
<http://www.woorden-boek.nl/woord/multidisciplinair>
<http://www.todaysfacilitymanager.com/facilityblog/2011/02/results-corenet-globaljones-lang-lasalle-sustainability-survey.html>
<http://www.rgd.nl/onderwerpen/themas/duurzaamheid/greencalc/>
http://europa.eu/legislation_summaries/index_en.htm
<http://www.gprgebouw.nl/website/documenten/bestanden/downloads/Samenvatting%20-%20notitie%20meerkosten%20ambities%20GPR%20Gebouw.pdf>
<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwregelgeving/documenten-en-publicaties/besluiten/2011/05/02/ontwerpbesluit-bouwbesluit-2012.html>
<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzaam-bouwen-en-verbouwen/documenten-en-publicaties/brochures/2009/08/31/verklarende-begrippenlijst.html>

List of figure, diagrams, models en tables

Figure 1	Research scope by G. A. de Jong 2011.....	13
Schedule 2	Research model by G. A. de Jong; 2011.....	17
Model 3	Sustainable building by G. A. de Jong; 2011.....	18
Model 4	Hamburger model for a ticket box.....	19
Table 5	Correlation Matrix.....	20
Figure 6	House of Quality	20
Model 7	Sustainability key word model (G.A. de Jong; 2011).....	21
Schedule 8	Research schedule "sustainable building" (G.A. de Jong; 2011)	23
Model 9	Sustainable building model by G. A. de Jong; 2011.....	25
Model 10	Hamburger model sustainable building (G.A. de Jong; 2011).....	27
Schedule 11	House of quality of a sustainable building	28
Table 12	Diagram of the total points per "product requirement".....	29
Table 13	Percentages per sustainable area	30
Diagram 14	Schematically representation of the percentages per sustainable area.....	30
Diagram 15	Schematically representation of the percentages per keyword.....	32
Table 16	Diagram of the total points per "product requirement".....	33
Diagram 17	Schematically representation of the percentages per sustainable area.....	34
Diagram 18	Schematically representation of the percentages per keyword.....	34
Table 19	Diagram of the total points per "product requirement".....	36
Diagram 20	Schematically representation of the percentages per sustainable area.....	36
Diagram 21	Schematically representation of the percentages per keyword.....	36
Table 22	Example scores of GreenCalc+	37
Table 23	Diagram of the total points per "product requirement".....	37
Diagram 24	Schematically representation of the percentages per sustainable area.....	38
Diagram 25	Schematically representation of the percentages per keyword.....	38
Table 26	Example score of GPR building.....	39
Table 27	Diagram of the total points per "product requirement".....	39
Diagram 28	Schematically representation of the percentages per sustainable area.....	40
Diagram 29	Schematically representation of the percentages per keyword.....	40
Table 30	Diagram of the total points per "product requirement".....	41
Diagram 31	Schematically representation of the percentages per sustainable area.....	41
Diagram 32	Schematically representation of the percentages per keyword.....	42
Model 33	Decision model by G. A. de Jong; 2011)	44
Model 34	From European law and regulation to sustainable building by G.A. de Jong; 2011.....	45
Table 35	Build-in packages varies	47
Model 36	The Integrated Design and Engineering (Mr. Em Ass. Prof. T. Zaal MSc, 2009)	50
Model 37	Deming Circle	51
Model 38	Integral dynamic model by G.A. de Jong; 2011.....	51

List of abbreviations

BE	Bachelor of Engineer
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
DGBC	Dutch Green Building Council
EPBD	Europese richtlijn energieprestatie gebouwen
EPC	Energieprestatiecoëfficiënt
GPR gebouw	Gemeentelijke Praktijk Richtlijn Gebouw
IDE	Integrated Design and Engineering
IBP	Integral Building Processes
LEED	Leadership in Energy & Environmental Design
Moe	Master of Engineering
MVO	Maatschappelijke Verantwoord Ondernemen
QFD	Quality Function Deployment
Rgd	Rijksgebouwendienst
SRE	Schiphol Real Estate
SHG	Schiphol Group

Definitions

Assessment Method	An assessment method to assess a process and/or product according to a predetermined system.
Brundtland-rapport	The official title of this report is 'Our Common Future' (1987). It is the report of the World Commission on Environment and Development, established by the General Assembly of the United Nations in 1983. The report is often called 'Brundtland Report', named after the chairman of the committee and former prime minister of Norway, Dr. Gro Harlem Brundtland. Through this Brundtland Report, the term 'sustainable development' became a generally accepted principle. ¹¹
Building certification method	An assessment method to assess the construction process and/or the building, according to a predefined system on sustainability.
Catchall	A concept without a well-defined meaning; the language user can give their personal interpretation which applies to many different situations, events or business matters. ¹²
Dutch Green Building Council	The Dutch Green Building Council is an independent organization (non-profit); it is developing a label for sustainability for Dutch buildings and areas. The council is going to provide certificates to clients that have the degree of sustainability of their building or area assessed according to predetermined criteria. The council wants to test according to BREEAM. The establishment of the council comes from an increasing demand for assessment of sustainable development. Not just within The Netherlands, but also internationally. ²
Client	Someone who commissions to build a building.
Contractor	Someone who accepts the commission/assignment to develop and/or build the building.
Credit crunch	The global financial and economic crisis that occurred in 2007.
Customer	Someone who buys or rents the building.
Customers' wishes	The customers' wishes or needs regarding sustainability.
Economic sustainability	All financial investments in development, purchase, rent and maintenance of "a sustainable building".
Ecological sustainability.	All materials and equipment, water and waste disposal involved in "a sustainable building".
Effective rental income	Rental income multiplied by occupancy.
Energy sustainability	Using energy sources that do not damage the environment in both short and long term, and all measures that reduce energy consumption of a building.
Functional specification	Searching for solutions where the starting point the function of an object is.
Hamburger Model	The hamburger model is a design method; it uses the function of an object as starting point by creating a tree structure and descend to possible solutions.
Integrated collaboration	A cooperation between all parties involved in the construction phase, user phase and demolition phase of a building.
Integrated collaboration	A cooperation between all parties involved in all construction phases, the user phase and the demolition of a building.
Leasehold	Leasehold is a right in rem that allows the leaseholder to keep and use different immovable's. ¹³
Multidisciplinary	Where several specialties are involved ¹⁴ .
Occupancy rate	The percentage of a surface area of building that is occupied against its total surface area.

¹¹ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzaam-bouwen-en-verbouwen/documenten-en-publicaties/brochures/2009/08/31/verklarende-begrippenlijst.html>

¹² http://www.proz.com/kudoz/dutch_to_english/general_conversation_greetings_letters/2742274-containerbegrip.html

¹³ Burgerlijk Wetboek artikel B5: art 85 BW boek 5

¹⁴ <http://www.woorden-boek.nl/woord/multidisciplinair>

Project	Development and construction of a sustainable building.
Real Estate Industry	The market for developing, selling, lease out and management of buildings.
Social sustainability	The synergy of the building and its external environment with all its available facilities and experience that are essential for a building during its entire life cycle.
Spiderdiagram	A spider plot, also called spider chart or radar chart, is a web shaped diagram that is used in statistics to show the relative influence of different parameters. This usually occurs when more than three factors influence an outcome.
Sustainable building	A financially attractive accommodation that offers protection against wind and water, is energy neutral, was built with a minimum amount of materials and materials that are recyclable or were made recyclable, and with a comfortable interior climate in a pleasant and safe surrounding with synergy between all elements.
Sustainability ambition	The needs of the client, contractor, user and customer regarding the sustainability of the building.
Sustainability areas	The five different areas that influence sustainability.
Technical sustainability	All facilities inside the building that provide a comfortable, healthy and safe indoor environment.
User	Someone who has a right in rem for using the building of someone else.
De Zuidas	The area on both sides of the A10-Zuid in Amsterdam, around the train station Amsterdam Zuid/WTC.

Dhr. G. A. de Jong M Eng
woensdag 19 oktober 2011

Is een gebouwcertificeringmethodes
noodzakelijk om een duurzaamgebouw te
ontwikkelen dat aan de wensen van de klant voldoet?



Titel pagina

Vakgebied
Specialisme

Master of Engineering
Integrated Building Process

Hogeschool Utrecht
Academie of Engineering and Innovation
Postbus 182
3500 AD Utrecht



College year
Semester
Date

2011
4
woensdag 19 oktober 2011

Titel

Is een gebouwcertificeringmethodes noodzakelijk om een "duurzaamgebouw" te ontwikkelen dat aan de wensen van de klant voldoet?

1^e thesis beoordelaar
2^e thesis beoordelaar

Mr. D. van Leeuwen MSc
Mr. P. Wijntjes MSc

Auteur
Student ID
Email

Mr. G. A. De Jong M Eng
1163500
Bert.deJong@student.hu.nl

Bedrijfgegevens

EMMO Consultancy
Geuzenvesperpad 7
3813 LD Amersfoort
info@emmoconsultancy.nl



Auteur: G. A. de Jong M Eng

Titel Rapport: Is een gebouwcertificeringmethodes noodzakelijk om een "duurzaamgebouw" te ontwikkelen dat aan de wensen van de klant voldoet?

© 2009, ing. G. A. de Jong
Published under own management
Info@emmoconsultancy.nl

All rights reserved

Nothing from this publication may be reproduced, stored in retrieval system and/or published in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior written permission of the author.

Woord vooraf

Met dit rapport is het laatste onderdeel van mijn studie Master of engineering (Moe) for Integral Building Processes (IBP) aan de Hogeschool Utrecht voltooid. Ik ben Schiphol Real Estate dankbaar dat ik van hen de mogelijkheid heb gekregen deze studie te volgen. Helaas hebben onze wegen zich in februari 2011 moeten scheiden en ben ik mijn eigen bedrijf gestart: EMMO Consultancy.

Tijdens mijn studieperiode heb ik vooral genoten van de samenwerking met de docenten en studenten aan uiteenlopende onderzoeken.

Ook heeft deze studie een positieve bijdrage geleverd aan mijn persoonlijke ontwikkeling.

Zonder volledige steun en hulp van mijn vrouw Anja had ik deze studie niet kunnen afronden.

Ook mijn studiegenoten Maarten Olieham, Petra Oude Groote Beverborg, Mark Jaspers en Sander Groosman wil ik bedanken voor hun inzet tijdens de gemeenschappelijke opdrachten en in het bijzonder Rob van de Werken als sparringpartner tijdens mijn afstudeeropdracht.

Verder wil ik Mr. J. Oomens MSc bedanken voor zijn analytisch vermogen, Mr. D. van Leeuwen MSc voor zijn zakelijke benadering, suggesties en aanvullingen, ing. A. Z. Hootsen voor het redactioneel advies en ing. H. T. B. Visser voor zijn spontane medewerking aan dit rapport.

Ik heb de overtuiging dat dit rapport zal bijdragen aan het verbreden en verdiepen van kennis en inzicht betreffende het begrip “duurzaamgebouw” en de samenhang van dit begrip met de bijbehorende bouwnormen, wet- en regelgeving en certificeringmethodes.

De auteur

Mr. G. A. de Jong

Amersfoort, November 23, 2011

*“Sustainable development means to meet the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”
(Brundtland commission, 1987).*

Samenvatting

Voor de aanvang van dit onderzoek was een certificeringmethode voor een gebouw voor de auteur niet meer dan een zoveelste kwaliteitssysteem om een onderscheid te maken tussen verschillende gebouwen in de commerciële vastgoedsector. Tijdens het onderzoek ontdekte de auteur dat de certificeringmethodes vooral dienden als communicatiemiddel tussen opdrachtgevers, gebruikers, klanten en opdrachtnemer(s). Het verbaasde de auteur dat het uitgangspunt, namelijk het begrip “duurzaamgebouw”, in de meeste gevallen niet of nauwelijks was gedefinieerd. Van het abstracte begrip duurzaamheid daalt menigeen af naar kant-en-klare oplossingen. In dit onderzoek is de auteur op zoek gegaan naar de definitie van het begrip een “duurzaamgebouw”.

De voor dit onderzoek gehouden enquête gaf geen eenduidige definitie voor het begrip “duurzaamgebouw”. Omdat de antwoorden zeer varieerden, zijn de antwoorden gekwalificeerd d.m.v. de duurzaamheidstabel van Pieter van der Horst [1]. Deze tabel voldeed niet geheel aan de verwachtingen. Het probleem bij deze tabel was vooral dat deze geënt was op een duurzame omgeving.

Omdat duurzaamgebouw door vele wordt beschouwd als een containerbegrip, is de term duurzaamgebouw voor dit onderzoek opgesplitst in vijf duurzaamheidsgebieden, namelijk: ecologische duurzaamheid, energetische duurzaamheid, sociale duurzaamheid, technische duurzaamheid, economische duurzaamheid¹. Hierdoor wordt het mogelijk binnen het hamburgermodel van Mr. Em. Ass. Prof. T. Zaal MSc [2] af te dalen naar concrete duurzame oplossingen.

Door gebruikt te maken van het hamburgermodel wordt het ook mogelijk een definitie te formuleren voor een duurzaamgebouw. Een bijkomend voordeel van het hamburgermodel is dat er genoeg ruimte overblijft voor innovatieve duurzame oplossingen.

Teneinde de verschillende functionele behoeftes van de opdrachtgever c.q. klant en de daarbij gevonden oplossingen uit het voornoemde hamburgermodel te vergelijken en te kwalificeren is er gebruik gemaakt van de House of Quality-methode [3]. Hiermee is het mogelijk de duurzaamheidsambities van de opdrachtgever c.q. klant en de duurzaamheidsmogelijkheden van de opdrachtnemer in kaart te brengen. Door deze methode te gebruiken ontstaat een integrale samenwerking tussen opdrachtgever c.q. klant en opdrachtnemers waarbij van alle partijen de duurzaamheidsambities zichtbaar worden gemaakt.

De opdrachtgever c.q. klant kan met de in dit rapport beschreven methode zijn eigen “customer requirement” bepalen. Maar hij kan ook kiezen voor de “requirements” van BREEAM, LEED, Green Calc+, GPR gebouw, Bouwbesluit Concept 2012 etc..

Voor de opdrachtnemer geldt dat hij bij de House of Quality-methode aangeeft in welke duurzaamheidsgebieden hij goed is. Het daar uit voortvloeiende scoringsprofiel is als het ware zijn “Duurzaamheidsprofiel” voor duurzaamheid.

Zowel de “requirements” van de opdrachtgever c.q. klant, als het “Duurzaamheidsprofiel” van de opdrachtgever worden ingevuld in het House of Quality. Na vermenigvuldiging van deze ingevulde waardes ontstaan vijf duurzaamheidsgebiedscores. Deze scores, uitgedrukt als percentage van de maximaal haalbare score, maken het eenvoudiger te bepalen welke duurzaamheidsgebieden verbeterd kunnen worden.

Door een opdrachtnemer met het best aansluitende “Duurzaamheidsprofiel” te selecteren, wordt het mogelijk te komen tot hogere duurzaamheidsgebiedscores.

Voor opdrachtgevers c.q. klanten die geen affiniteit hebben met abstracte termen zoals ecologische duurzaamheid, energetische duurzaamheid, sociale duurzaamheid, technische duurzaamheid, economische duurzaamheid is het duurzaamheidskernwoordmodel ontwikkeld. Dit model kan een ondersteuning zijn bij de communicatie tussen opdrachtgever c.q. klant en opdrachtnemer. Het model geeft met een enkelwoord de samenhang aan van steeds twee verschillende duurzaamheidsgebieden.

¹ http://www.actiefbouwen.eu/?page_id=373

De resultaten uit dit onderzoek tonen ook aan dat een concentratie aan duurzame gebouwen niet direct leidt tot een duurzame omgeving

De keuze om te bouwen volgens Europese bouwnormen en wet- en regelgeving is nog geen reële optie. Dit betekent niet dat de te bouwen gebouwen niet aan de Europese bouwnormen en wet- en regelgeving moeten voldoen. Door het hoge abstractie niveau van de Europese bouwnormen en wet- en regelgeving moeten alle Europese duurzaamheiditems worden vertaald naar nationale wet- en regelgeving voor het bouwen van een duurzaamgebouw. Dit is een ondoenlijke opgave voor de opdrachtnemer.

Door gebruik te maken van de in het rapport beschreven methode wordt het mogelijk om voor de opdrachtgever c.q. klant duurzaam te bouwen met gevolg dat de kosten voor specifieke klantgerichte inbouwparketten worden gereduceerd. Een besparing op de faalkosten [11] is mogelijk door integraal te ontwerpen en te bouwen volgens het in het rapport opgenomen *Model 38 Integraal dynamisch model (G.A. de Jong M Eng; 2011)*.

Op de vraag is een certificeringmethode de oplossing om te komen tot een duurzaamgebouw dat voldoet aan de wensen van de klant, is het antwoord; neen.

Hierbij moet wel opgemerkt worden dat een gebouw dat is gebouwd volgens een certificeringmethode veel duurzamer is dan een gebouw dat is gebouwd volgens huidige bouwnormen en wet- en regelgeving.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
1 Inleiding	11
1.1 Afkadering van de onderzoek	13
1.2 Leeswijzer	13
2 Onderzoeksvragen	15
2.1 Hoofdonderzoeksvraag	15
2.2 Subonderzoeksvragen	15
3 Materialen en methodes	17
3.1 Het onderzoeksmodel	17
3.2 Duurzaamgebouwmodel	18
3.3 Het Hamburgermodel	18
3.4 Het House of Quality	19
3.5 Het duurzaamheidkernwoordmodel	21
4 Analyse van het probleem	23
4.1 Wat wordt verstaan onder de term "Duurzaamgebouw"	23
4.1.1 Literatuuronderzoek	23
4.1.2 Internetonderzoek	23
4.1.3 Enquête-onderzoek	24
4.1.4 Deelconclusie "wat wordt er verstaan onder de term "duurzaamgebouw".	24
4.1.5 Definitie duurzaamgebouw	24
4.2 Duurzaamheidpercentage van duurzaamheidsgebieden en kernwoorden bepalen	24
4.3 Gebouwcertificeringmethodes	30
4.3.1 BREEAM.nl	31
4.3.2 LEED	32
4.3.3 GreenCalc+	34
4.3.4 GPR-building	37
4.4 Nationale bouwnormen, wet en regelgeving	39
4.5 Deelconclusie analyse percentages duurzaamheidsgebieden	41
4.6 Europese wet- en regelgeving	42
4.7 Deelconclusie Europese wet- en regelgeving	44
5 Kostenbesparing	46
5.1 Deelconclusie kostenbesparing	47
6 Integraal ontwerpen	48
6.1 Deelconclusie integraal ontwerpen	51
7 Antwoorden op de onderzoeksvragen	52
7.1 Hoofdonderzoeksvraag	52
7.2 Subonderzoeksvragen	52
8 Conclusies	54
9 Aanbevelingen	56
Lijst met referenties	58
Lijst van figuren en tabellen	60
Lijst met afkortingen	62
Definities	64
Bijlagen:	
Bijlage 1 Literature study en survey	
Bijlage 1-1	
Bijlage 1-2	
Bijlage 2 Calculations	

Hoofdstuk

1

Inleiding

De creditcrisis van 2007/2008 heeft tot veel faillissementen en reorganisaties van bedrijven geleid. Als gevolg van deze faillissementen en reorganisaties is de vraag naar vastgoed afgenomen en leegstand van vastgoed toegenomen. De gemiddelde leegstand op de Nederlandse kantorenmarkt nadert 15 %, waarvan een groot deel langer dan 3 jaar leeg staat [4].

Ook Schiphol Real Estate (SRE) die vastgoed bezit rond het vliegveld Schiphol ondervindt de negatieve gevolgen van de voornoemde crisis.

Behalve de creditcrisis, heeft SRE ook te maken met de groeiende concurrentie van diverse vastgoedbedrijven in de nabij gelegen Zuidas van de stad Amsterdam. Deze concurrenten proberen door kantoorgebouwen te ontwikkelen die modern zijn en een gunstige transfer met de luchthaven Schiphol bezitten, hun concurrentiepositie t.o.v. SRE te verbeteren.

Als strategie om deze concurrentiestrijd aan te gaan heeft SRE er onder andere voor gekozen om alleen nog duurzame gebouwen te ontwikkelen en zijn bestaande voorraad te verduurzamen. Een ander motief voor verduurzaming is gelegen in de maatschappelijke relevantie. Niet alleen is er veel aandacht voor broeikasgasuitstoot en bijbehorende klimaatverandering. Ook de Europese wetgeving tot verplicht energiezuinig bouwen.

SRE is een multidisciplinaire vastgoedorganisatie en een 100 % dochteronderneming is van de Schiphol Group (SHG). SRE ontwikkelt, beheert en belegt in commercieel vastgoed op nationale en internationale luchthavens. Het vastgoed kan worden verdeeld in kantoren, logistieke ruimten en grondposities (erfpacht). SRE onderschrijft het belang van de klimaatdoelstellingen van haar moederorganisatie Schiphol Group [5].

Niet alleen vanwege de klimaatdoelstelling maar ook uit economisch oogpunt is het gunstig om duurzaam te ontwikkelen en te bouwen. Uit onderzoek blijkt dat het belang naar duurzaamheid steeds verder groeit. Uit de enquête "Sustainable survey" Jones Lang Lasalle / CorenetGlobal 2008 blijkt dat van de geënquêteerde in 2007 nog 47 % van de opdrachtgevers c.q. klanten belang hechtte aan duurzaamheid. In 2008 was dit percentage gestegen naar 69 % en in 2010 naar een percentage van 92 %. Het aantal respondenten dat meer wilde betalen voor een duurzame omgeving steeg van 37 % in 2009 naar 50 % in 2010. ²

Een bijkomend economisch voordeel kan zijn, zoals Amerikaans onderzoek aantoont, dat duurzame gebouwen 2 % meer huur opleveren en 6 % tot 9 % hogere effectieve huurinkomsten (huuropbrengst vermenigvuldigd met de bezettingsgraad) generen. Van deze percentages is nog niet aangetoond of zij ook voor de Nederlandse vastgoedmarkt gelden. [6]

De duurzaamheid kan volgens Francesco en Levy ook dienen als preventie tegen risico's, zoals toekomstige wetgeving, en een slecht imago. Minder risico's betekent een stabiel rendement. Dit leidt tot een lagere risicopremie, dus lagere financieringskosten. [7]

Wanneer een opdrachtgever c.q. klant aan de hand van de voornoemde argumenten besluit duurzaam te ontwikkelen, bouwen en beheren, blijven er nog een aantal vragen over om te beantwoorden.

- Hoe duurzaam moet het gebouw zijn?
- Welke methode hanteert de klant voor het meten van de duurzaamheid van het gebouw?
- Voldoet bij de oplevering de duurzaamheid van het gebouw aan de behoefte van de klant?

Hoe duurzaam het gebouw moet zijn, kan alleen de klant en/of de ontwikkelaar bepalen.

Voor het meten van de duurzaamheid worden in Nederland verschillende methodes gebruikt, de bekendste zijn o.a. BREEAM, LEED, GPR gebouw, en Green Calc+.

² <http://www.todaysfacilitymanager.com/facilityblog/2011/02/results-corenet-globaljones-lang-lasalle-sustainability-survey.html>

Al deze methodes zijn assessmentmethodes die achteraf bepalen wat de duurzaamheidsscore is van een bepaald gebouw.

Als er wordt gekozen voor bijvoorbeeld een certificeringmethode A, is het niet ondenkbaar dat het bouwproces er op wordt ingericht om de hoogst haalbare score binnen deze certificeringmethode te halen.

Wanneer we nu de klant centraal stellen, want we bouwen immers voor de klant, kan het gebeuren dat we een gebouw met de hoogste certificeringsscore opleveren maar dat niet aan de wensen van de klant voldoet.

Om een gebouw op te leveren met een duurzaamheidsniveau dat voldoet aan de behoeftes van de klant moet er een consensus zijn tussen de klant en de uitvoerende partijen over het begrip “duurzaamgebouw”.

Wanneer deze consensus is bereikt tussen alle betrokken partijen, kan worden gestart met de volgende fase van het project.

Met als uitgangspunt deze consensus kan de opdrachtgever c.q. klant drie keuzes maken:

- eigen voorkeur geven aan voor hem belangrijke duurzaamheidsgebieden;
- geen voorkeur geven met als gevolg dat hij het minimaal wettelijk vereiste duurzaamheidsniveau krijgt;
- voorkeur voor een certificeringmethode, waarbij het duurzaamheidsniveau hoger is dan het minimum maar niet hoeft aan te sluiten bij zijn duurzaamheidsambities.

Als randvoorwaarden mogen de duurzaamheidsambities van de opdrachtgever c.q. klant, de uitvoerende partij en de certificeringmethodes niet in strijd zijn met de bouwnormen en wet- en regelgeving. Deze bouwnormen en wet- en regelgeving hebben ook een mate van ambitie met betrekking tot duurzaamheid. Het is daarom zinvol, naar de mening van de auteur, deze te betrekken in het onderzoek.

Het probleem is nu dat de persoonlijke ervaring van de auteur geleerd heeft, dat de duurzaamheidsambities van de opdrachtgever c.q. klant niet goed zijn te vergelijken met de gebouwcertificeringmethodes, de wet- en regelgeving en de uitvoerende partijen.

Dit leidt vaak tot een gebouw dat niet helemaal aan het verwachtingspatroon van de opdrachtgever c.q. klant voldoet.

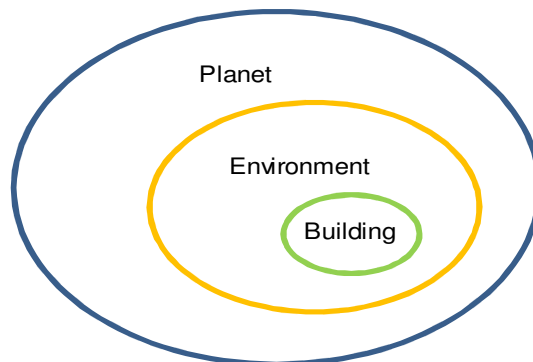
Omdat het nu de trend is binnen veel vastgoedorganisaties om gebouwen te bouwen waarbij een certificeringmethode betrokken is om de duurzaamheid te bepalen, is het na mening van de auteur zinvol om te onderzoeken of een certificeringmethode de oplossing is om te komen tot een duurzaamgebouw dat voldoet aan de wensen van de klant.

Uit interesse voor het onderwerp en zonder tussenkomst van een opdrachtgever is de auteur gekomen tot de volgende hoofdonderzoeksvraag.

De hoofdonderzoeksvraag voor dit onderzoek is: is een gebouwcertificeringmethode noodzakelijk om te komen tot een “duurzaamgebouw” dat voldoet aan de wensen van de klant?

1.1 Afkadering van de onderzoek

In dit onderzoek wordt een gebouw centraal gesteld. Wat de invloed is van meerdere duurzame bouwwerken op de omgeving is in dit onderzoek niet onderzocht. Ook is niet onderzocht wat de invloed is van verschillende duurzame omgevingen op de gehele planeet. (zie *Figuur 1*).



Figuur 1 Afkadering (G. A. de Jong M Eng 2011).

Note:

Uit het model van *Figuur 1* kan niet zoals is aangetoond in het onderzoek van Pieter van der Horst [1], de conclusie worden getrokken dat diverse duurzame gebouwen leiden tot een duurzame omgeving en dat meerdere duurzame omgevingen weer leiden tot een duurzame planeet.

1.2 Leeswijzer

Deze leeswijzer helpt de lezer bij het doornemen van het rapport.

- Hoofdstuk 1 beschrijft de aanleiding voor het formuleren van de onderzoeksvraag
- Hoofdstuk 2 opsomming van de onderzoeksvragen.
- Hoofdstuk 3 geeft een korte beschrijving en uitleg van de materialen en methodes die voor die onderzoek zijn gebruikt.
- Hoofdstuk 4 beschrijft hoe de analyse is uitgevoerd om de onderzoeksvragen te beantwoorden.
- Hoofdstuk 5 beschrijft de besparingen die kunnen worden behaald wanneer de methode zoals beschreven in dit rapport wordt gehanteerd.
- Hoofdstuk 6 beschrijft de strategie van het integraal ontwerpen waarin de beschreven methode uit dit rapport volledig geïntegreerd kan worden.
- Hoofdstuk 7 hierin zijn alle eind conclusies opgesomd
- Hoofdstuk 8 hierin zijn alle aanbevelingen opgesomd voor zowel de opdrachtgever c.q. klant en alle betrokken uitvoerende partijen.

Hoofdstuk

2

Onderzoeksvragen

Dit hoofdstuk geeft een opsomming van de onderzoeksvragen.

2.1 Hoofdonderzoeksvraag

Is een gebouwcertificeringmethode noodzakelijk om te komen tot een “duurzaamgebouw” dat voldoet aan de wensen van de klant?

2.2 Subonderzoeksvragen

Subonderzoeksvraag 1

Wat wordt er verstaan onder de term “duurzaamgebouw”?

Subonderzoeksvraag 2

Wat zijn de klantwensen met betrekking tot een “duurzaamgebouw”?

Subonderzoeksvraag 3

Welke gebouw certificeringmethodes zijn er om een gebouw te toetsen aan duurzaamheid?

Subonderzoeksvraag 4

Welke nationale bouwnormen en wet- en regelgeving zijn er met betrekking tot duurzaamheid van een gebouw?

Subonderzoeksvraag 5

Welke Europese wet- en regelgevingen zijn er met betrekking tot de duurzaamheid van een gebouw?

Subonderzoeksvraag 6

Wat zijn de duurzaamheidskenmerken van de certificeringmethodes, bouwnormen en wet- en regelgeving?

Hoofdstuk

3

Materialen en methodes

In dit hoofdstuk wordt een korte beschrijving en uitleg gegeven van de materialen en methodes die voor dit onderzoek zijn gebruikt.

3.1 Het onderzoeksmodel

Om de hoofdonderzoeksvraag te beantwoorden is een onderzoeksstrategie ontwikkeld

Deze strategie is schematisch weergegeven in een onderzoeksmodel (zie *Schema 2*)

De term duurzaam gebouw is onderzocht d.m.v. een literatuurstudie. Vervolgens zijn van de uitkomsten van deze studie vragen geformuleerd voor de enquête (zie bijlage 01).

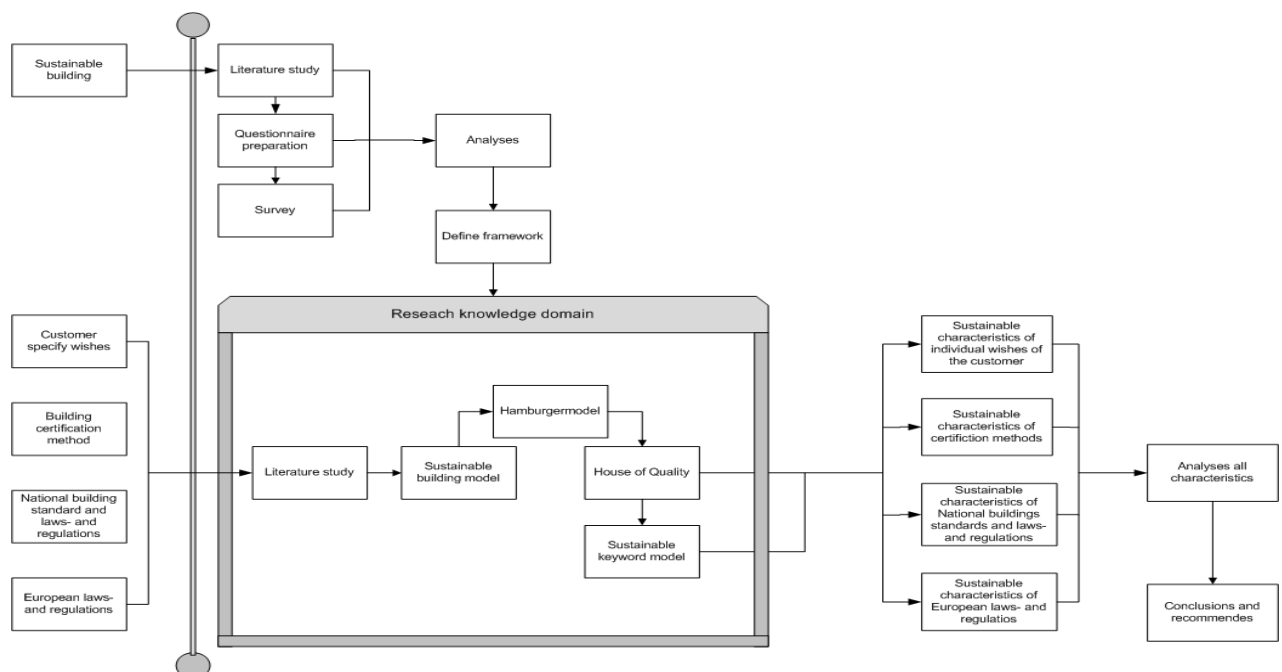
Uit de analyse van de literatuurstudie en de enquête is de definitie voor een duurzaam gebouw geformuleerd en het model “duurzaam gebouw” (*Model 3*) geconstrueerd.

Het model heeft vijf duurzaamheidsgebieden. De duurzaamheidsgebieden zijn overgenomen van een internet site ³. Een opsplitsing in duurzaamheidsgebieden was al eerder gedaan door Dobbelsteen in 2004. ⁴

Hij stelt in zijn proefschrift dat er 4 duurzaamheidsgebieden zijn namelijk; environmental sustainability; economic sustainability, energetic sustainability en social sustainability.

Met de opgedane kennis uit het literatuuronderzoek en de enquête is een hamburgermodel (*Model 10*) opgesteld. Het hamburgermodel is een ontwerpmethodede waarbij wordt uitgegaan van de functie die een object moet vervullen. Door middel van het opzetten van een boomstructuur wordt er afgedaald naar oplossingen. De functies en mogelijke oplossingen uit dit model zijn gebruikt voor het opstellen van een House of Quality (zie *Schema 11*)

In dit rapport worden door middel van de House of Quality methodede ook de karakteristieke van meerdere certificeringmethodes en de wet- en regelgeving geanalyseerd met betrekking tot duurzaamheid.



Schema 2 Onderzoeksmodel (G. A. de Jong M Eng; 2011).

³ http://www.wvttkarchitecten.nl/expertise.php?sub_area=thematiek&article=3

⁴ Dobbelsteen, van den, A. (2004), the sustainable Office an exploration of the potential for 20 environmental of office accommodation, Proefschrift Technische Universiteit Delft.

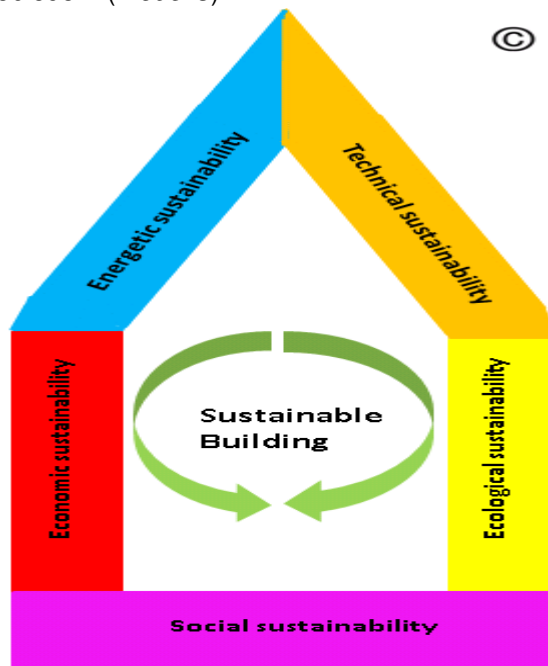
De certificeringmethodes, de bouwnormen en wet- en regelgeving zijn afzonderlijk van elkaar onderzocht op basis van de vijf duurzaamheidsgebieden. Vervolgens zijn scoringspercentages per certificeringmethode bepaald van de vijf duurzaamheidsgebieden. Ook bouwnormen en wet- en regelgeving zijn op deze wijze van een percentage voorzien. (zie bijlage 2). Deze percentages zijn voor elke afzonderlijk onderzoek weergegeven in een spiderdiagram.

Om de samenhang tussen de verschillende duurzaamheidsgebieden te analyseren zijn steeds twee duurzaamheidsgebieden paarsgewijs samengenomen en benoemd door een kernwoord (*Model 7*).

Van elk duurzaamheidsgebied zijn de desbetreffende percentages opgeteld en gedeeld door twee. De uitkomsten van de gemiddelde percentage per kernwoord zijn schematisch weergegeven in een spiderdiagram.

3.2 Duurzaamgebouwmodel

Het duurzaamgebouwmodel is een nieuw ontwikkeld model. Dit model impliceert de samenhang tussen de verschillende duurzaamheidsgebieden⁵ (*Model 3*).



Model 3 Duurzaamgebouw (G. A. de Jong M Eng; 2011)

3.3 Het Hamburgermodel

Het hamburgermodel is een ontwerpmethodes om vanuit de functie van een object door middel van het opzetten van een boomstructuur af te dalen naar mogelijke oplossingen [2].

Voorbeeld: loket voor kaarten verkoop

Klantwens;

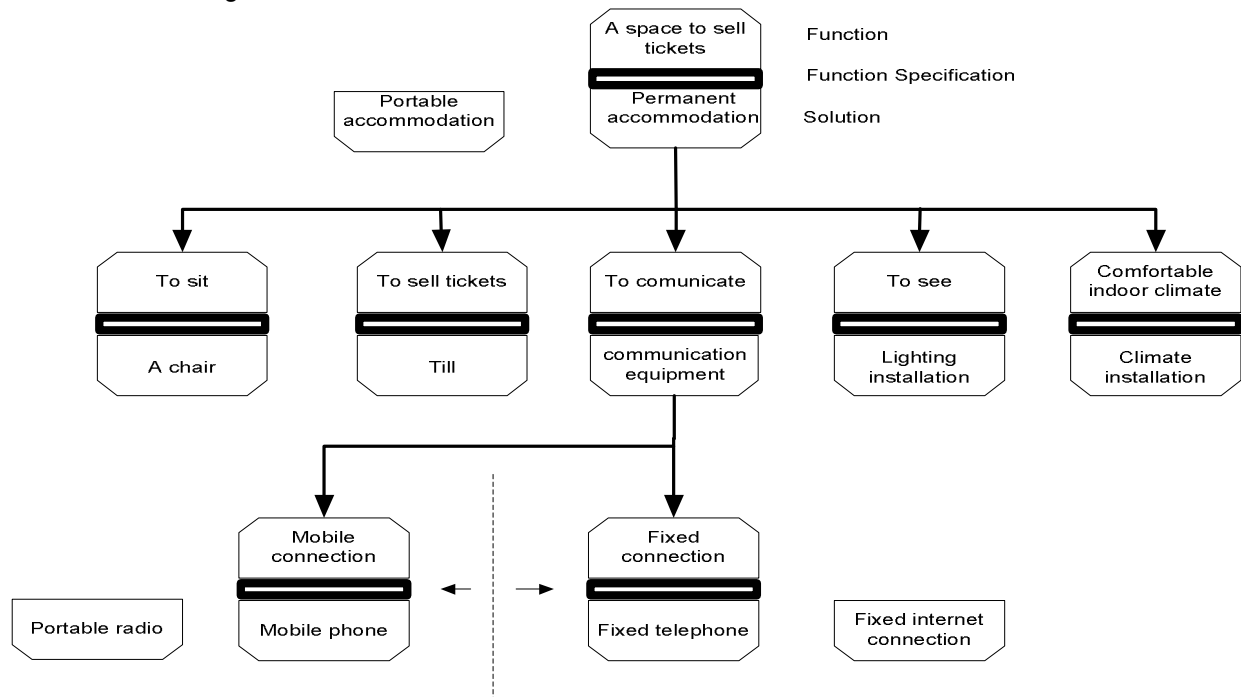
Functie : een ruimte om toegangskaarten te verkopen.

Functie specificatie : met een minimale afmeting van 10 m².

Mogelijke oplossingen : vastonderkomen, verplaatsbaar onderkomen.

⁵ http://www.wvttkarchitecten.nl/expertise.php?sub_area=thematiek&article=3

Dit voorbeeld is uitgewerkt tot drie niveaus.



Model 4 Hamburger model onderkomen voor kaartverkoop

3.4 Het House of Quality

Quality Function Deployment (QFD) is een methode om klantenwensen en marktvragen te vertalen in ontwerpeisen. De methode zorgt ervoor dat een organisatie zich concentreert op de klantenwensen. Het resultaat van deze methode is een gegevensmatrix. Deze gegevensmatrix wordt ook het kwaliteitshuis (the house of quality) genoemd.. Het is afkomstig uit Japan en wordt ook veel gebruikt in de VS (D. Clausing en L. Cohen zijn bekende promotors van deze methode) en in Europa vandaag de dag.

Voor dit onderzoek is de methode QFD gebruikt om de klantwensen en de technische oplossingen te koppelen aan de technische kwaliteiten van de uitvoerende partijen op het gebied van duurzaamheid.

Het QFD- proces bestaat uit een of meer matrices. De eerste matrix wordt het House of Quality genoemd. Deze matrix bevat de wensen van de klant ook wel genoemd "the voices of the customer". In *Figuur 6* is the House of Quality te zien met 6 matrices. [2]

Customer needs and benefits

In de kolom "customers needs and benefits" worden de wensen van de klant ingevuld. Deze kunnen vaak letterlijk worden overgenomen uit het eerder gemaakte hamburgermodel.

Customer importance

De keuze van de getallen in de kolom customer importances worden door middel van een interview met de klant bepaald.

In dit onderzoek kan er samen met de klant van de 20 customer needs and benefits de prioriteiten worden bepaald. De prioriteiten zijn in vier gradaties ingedeeld. Aan de hoogste 5 prioriteiten zijn 50 punten toegekend en daarna aflopend naar 5 maal 20, 5 maal 10 en 5 maal 1 punt.

Technical response

In de kolom technical response zijn de technische oplossingen en maatregelen van de uitvoerende organisatie weergegeven die invulling geven aan de customer needs and benefits.

Technical relationship

In de technical relationship matrix wordt een analyse gemaakt van wat de onderlinge invloed is van de verschillende technical responses ten opzichte van elkaar. In dit onderzoek wordt dit aangeduid met de in Tabel 5. Weergegeven symbolen.

	Correlation Matrix
●	positive supporting
■	negative supporting
▲	Positive /negative supporting

Tabel 5 Correlatie Matrix

Relation ships

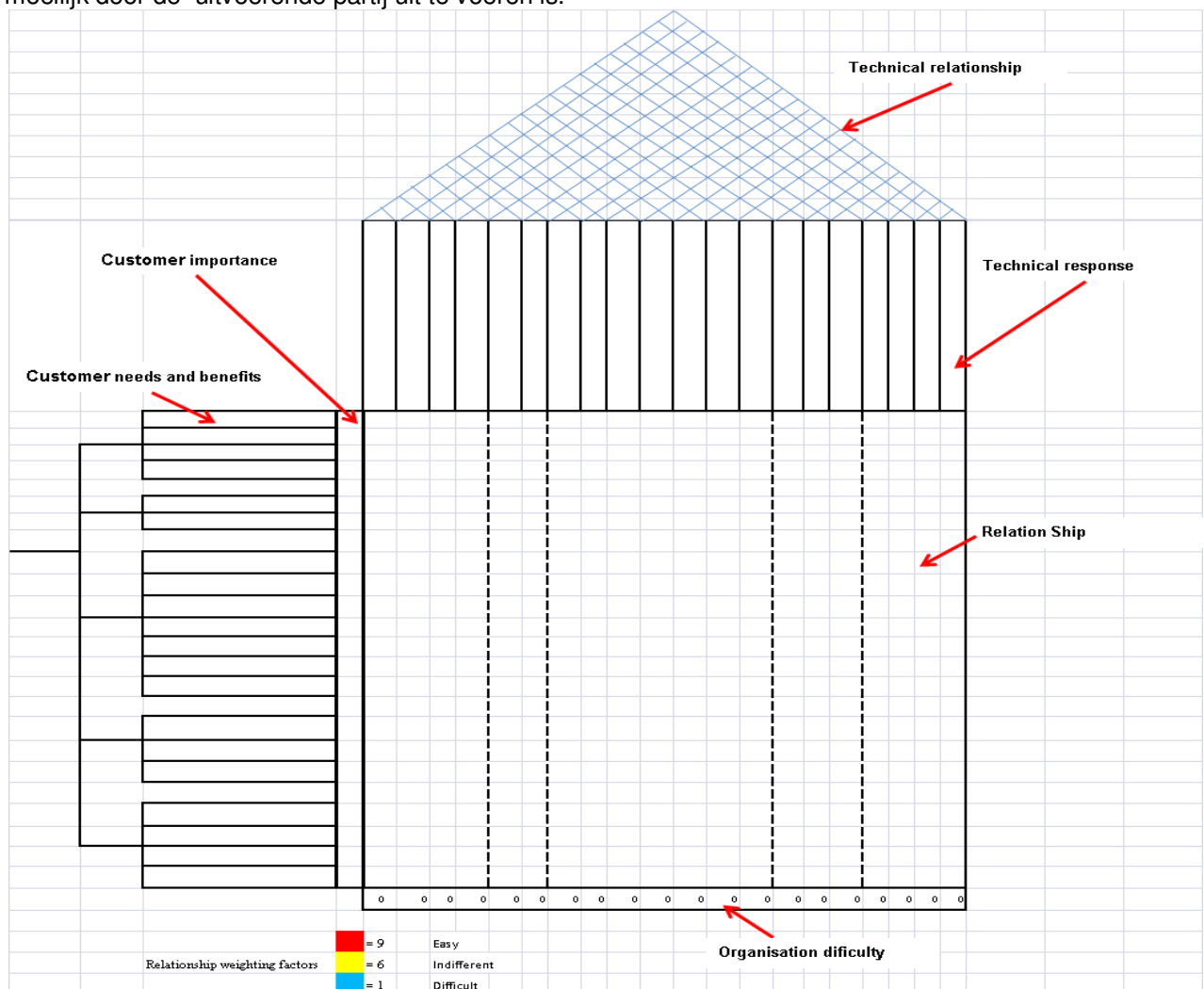
De impact van de technical response op de customer benefits and needs

Relationship weighting factors

De relationship weighting factors impliceren de moeilijkheidsgraad voor het uitvoeren c.q. realiseren van de duurzaamheidsambities van de uitvoerende partij van de customer needs and benitics in relatie tot de technical responses.

Organisation difficulty

Het getal voor de Organisation difficulty wordt verkregen door de getallen in elke afzonderlijke kolom met technical responses verticaal op te tellen. De hoogte van het getallen impliceert of deze actie makkelijk of moeilijk door de uitvoerende partij uit te voeren is.

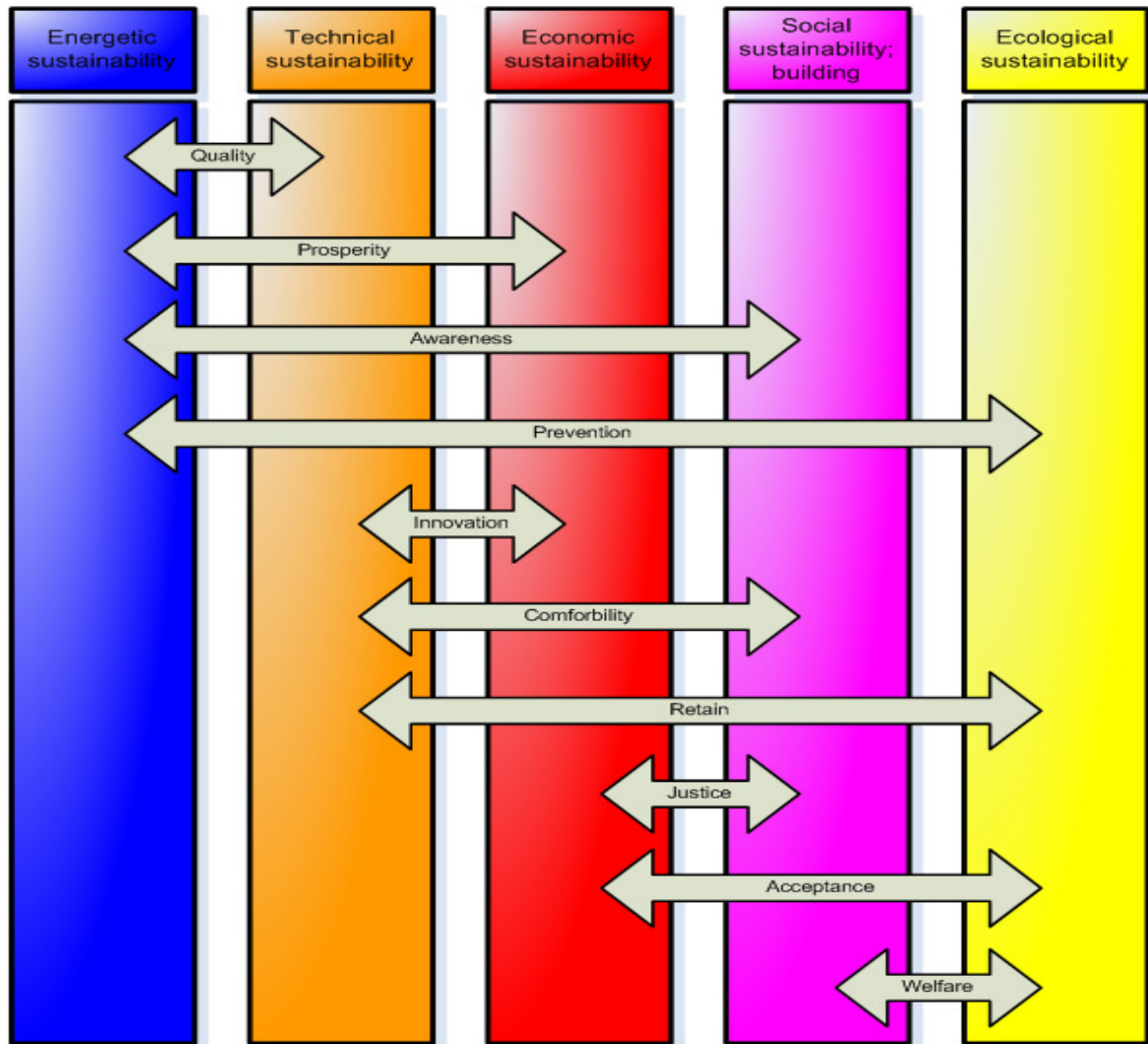


Figuur 6 House of Quality

3.5 Het duurzaamheidkernwoordmodel

Het duurzaamheidkernwoord model (*Model 7*) is een nieuw ontwikkeld model met als doel de uitkomsten te gebruiken om de communicatie tussen de klant en de uitvoerende partijen te optimaliseren.

Door de abstracte duurzaamheidsgebieden te vertalen naar de voor de klant herkenbare begrippen wordt het makkelijker om een dialoog aan te gaan met een opdrachtgever c.q. klant betreffende verbeteringen c.q. aanpassingen met betrekking tot de duurzaamheid van het gebouw.



Model 7 Duurzaamheidkernwoord model (G.A. de Jong M Eng; 2011)

Verklaring van de kernwoorden:

- Quality investeren in energiebesparing met behulp van technische middelen.
- Prosperity investeren in energiebesparing om economisch te verbeteren.
- Awareness investeren in energiebesparing om de sociale omgeving te behouden en te verbeteren.
- Prevention energiebesparing om schade aan de leefomgeving te voorkomen.
- Innovation investeren in onderzoek naar verbeteringen en nieuwe ontwikkelingen in de techniek.
- Comfortably investeren in techniek om de sociale leefomgeving te verbeteren.
- Retain investeren in techniek om de huidige leefomgeving te behouden.
- Justice rechtvaardigen van totale investering in de sociale leefomgeving.
- Acceptance accepteren van de totale investering in de leefomgeving.
- Welfare verbeteren van de sociale leefomgeving ten gunste van de leefomgeving.

Het model werkt als volgt; van twee afzonderlijke duurzaamheidsgebieden is de relatie met een enkel kernwoord weergegeven. Het percentage van de kernwoorden is bepaald door het percentage van duurzaamheidsgebied A op te tellen bij duurzaamheidsgebied B en daar het gemiddelde van te nemen. De percentages van de 10 combinaties zijn weergegeven in een spiderdiagram. Dit spiderdiagram kan gebruikt worden als communicatiemiddel tussen de klant en de uitvoerende partij met als doel de duurzaamheid van het gebouw te verbeteren en af te stemmen op de duurzaamheidswensen van de klant.

Hoofdstuk

4

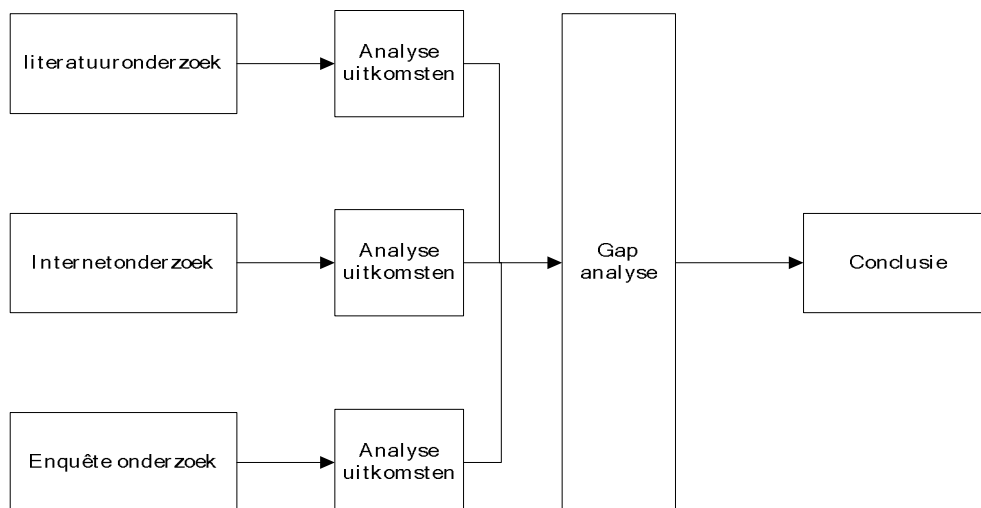
Analyse van het probleem

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de analyse is uitgevoerd om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

4.1 Wat wordt verstaan onder de term “Duurzaamgebouw”

Het blijkt toch moeilijk om deze vraag te beantwoorden: “Wat wordt er verstaan onder de term “duurzaamgebouw”? Veel mensen beweren dat duurzaamheid een “containerbegrip” is.

Om tot de definitie van een “duurzaamgebouw” te komen is een onderzoek uitgevoerd volgens de strategie zoals weergegeven in *Schema 8*.



Schema 8 Onderzoekschema “duurzaamgebouw” (G.A. de Jong M Eng; 2011)

In bijlage 1 kan men het gehele onderzoek nalezen.

4.1.1 Literatuuronderzoek

De conclusies uit het literatuuronderzoek is dat er veel definities c.q. omschrijvingen zijn betreffende duurzaamheid.[Pearce e.a. 1989]. De definities c.q. omschrijvingen van een duurzaamgebouw zijn nauwelijks te vinden in de literatuur. In bijlage 01 zijn een aantal definities c.q. omschrijvingen genoemd. De definitie c.q. omschrijving die het meest overeenkomt met de definitie uit dit rapport is die van Freij, A. B. “een duurzaam of groen gebouw is een uitkomst van een ontwerp dat gericht is op het vergroten van de efficiency van het gebruik van de hulpmiddelen energie, water en overige grondstoffen, terwijl de impact van het gebouw op de welzijn en de omgeving gedurende de volledige levenscyclus van het gebouw wordt geminimaliseerd” [8]

4.1.2 Internetonderzoek

Het internetonderzoek leverde ook een grote diversiteit aan omschrijvingen op betreffende duurzaamheid en de term duurzaamgebouw. De gevonden omschrijvingen zijn in categorieën ingedeeld. (zie bijlage 01)

4.1.3 Enquête-onderzoek

De conclusies uit het enquêteonderzoek zijn:

- Betrokkenheid van de respondenten bij het proces “duurzaamgebouw” is relatief klein
- Er wordt veel waarde door de respondenten gehecht aan een “duurzaamgebouw”.
- Ervaring van de respondenten met een “duurzaamgebouw” is niet groot;
- De respondenten hebben niet veel kennis van een “duurzaamgebouw”;
- De respondenten hebben een zeer gevarieerd beeld van een duurzaamgebouw waarbij vooral de nadruk ligt na analyse van de antwoorden op energiebesparing en hergebruik van materiaal.

4.1.4 Deelconclusie “wat wordt er verstaan onder de term “duurzaamgebouw”.

Ondanks dat het onderzoek beperkt is van omvang om te concluderen dat de uitkomsten representatief zijn voor de gehele populatie, wordt wel duidelijk dat er veel waarde wordt gehecht aan een “duurzaamgebouw” en dat er nog veel communicatie nodig is tussen alle betrokken partijen betreffende het de term “duurzaamgebouw”.

4.1.5 Definitie duurzaamgebouw

Om toch tot een definitie te komen zijn alle antwoorden van zowel de literatuur, het internet en de enquête geanalyseerd en gekwantificeerd op de manier zoals beschreven in bijlage 1

Uit deze analyse is door de auteur de volgende definitie geformuleerd;

een financiële aantrekkelijke accommodatie die bescherming biedt tegen wind, water en energie neutraal is, gebouwd met zo min mogelijke materialen en met materialen die herbruikbaar zijn of gemaakt kunnen worden en met een comfortabel binnenklimaat in een prettige en veilige omgeving met een synergie tussen alle elementen.

4.2 Duurzaamheidpercentage van duurzaamheidsgebieden en kernwoorden bepalen

Deze definitie is als uitgangspunt gebruikt voor het vervolg van het onderzoek binnen dit rapport.

Na analyse van de gegevens verkregen uit het literatuur- en enquête-onderzoek is er door de auteur gekozen de term “duurzaamgebouw” onder te verdelen in

- Energetische duurzaamheid;
- Technische duurzaamheid;
- Economische duurzaamheid;
- Sociale duurzaamheid;
- Ecologische duurzaamheid.

Deze verdeling is overgenomen van de site van WVTTK architecten⁶

De definities van de duurzaamheidsgebieden op deze site zijn voor dit rapport door de auteur aangepast.

Energetische duurzaamheid

Energetische duurzaamheid is gebruik maken van energiebronnen die geen schade aan het milieu veroorzaken op zowel de korte als lange termijn en alle maatregelen die het energieverbruik van een gebouw reduceren.

Technische duurzaamheid

Technische duurzaamheid zijn alle maatregelen binnen in het gebouw die zorgen voor een comfortabele, gezonde en veilige binnenomgeving.

Economische duurzaamheid;

Economische duurzaamheid zijn alle financiële investeringen in duurzame ontwikkeling, aankoop, huur en onderhoud van gebouwen.

Sociale duurzaamheid

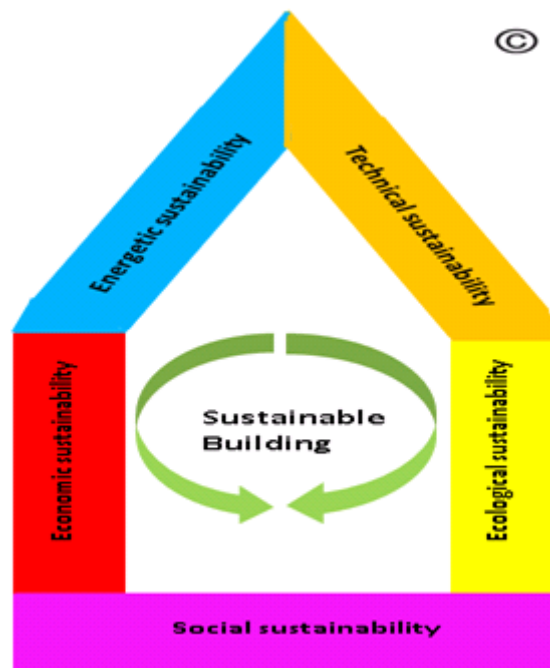
⁶ http://www.wvttkarchitecten.nl/expertise.php?sub_area=thematiek&article=3

Sociale duurzaamheid is de synergie van het gebouw en zijn externe omgeving met al zijn beschikbare faciliteiten en beleving.

Ecologische duurzaamheid.

Ecologische duurzaamheid zijn alle materialen en materieel, water en afvalstromen die noodzakelijk zijn voor een gebouw tijdens zijn gehele life cycle.

Deze vijf duurzaamheidsgebieden vormen samen het model “duurzaamgebouw” (zie *Model 9*)



Model 9 Duurzaamgebouwmodel by G. A. de Jong M Eng; 2011

Dit model impliceert de synergie tussen de verschillende duurzaamheidsgebieden

Aan de hand van het model “duurzaamgebouw” is vanuit de functies waaraan het “duurzaamgebouw moet voldoen gezocht naar concrete oplossingen. Hiervoor is de Hamburgermodel methodiek gebruikt van Mr. Em Ass. Prof. T. Zaal MSc. (zie *Model 10*). [2]

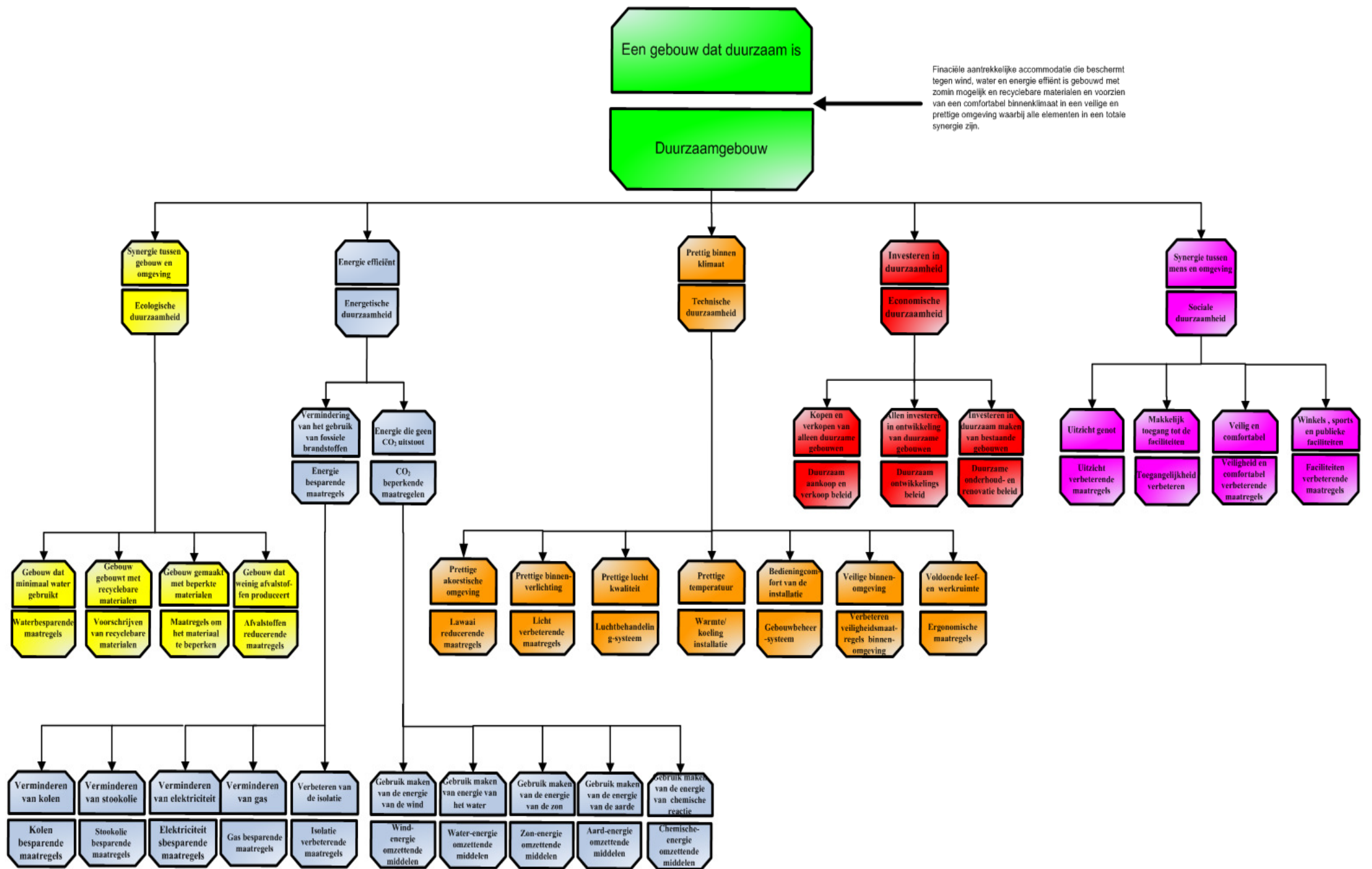
Als het Hamburgermodel is gemaakt kunnen de gegevens uit dit model worden geïmplementeerd in het House of Quality. (zie *Schema 11*). [3]

Met behulp van het House of Quality wordt het theoretische duurzaamheidspercentage bepaald t.o.v. het maximale duurzaamheidspercentage door de klantwensen te vergelijken met de mogelijkheden van de uitvoerende partijen m.b.t. duurzaamheid.

Dit werkt als volgt; de gegevens zijn overgenomen uit het hamburgermodel. In de linker kolom worden de klantwensen geplaatst vervolgens worden de technische oplossing c.q. producten in de bovenste kolom geplaatst.

De klant geeft in de kolom “customer requirements” de prioriteit aan. Er zijn in totaal 20 klantwensen. De klant geeft 1, 10, 20 of 50 punten aan één klantwens. De beperking voor de klant hierbij is dat hij in de kolom “customer requirements” maar 5 keer 1, 10, 20 of 50 mag toekennen. De uitvoerende partij geeft een cijfer voor het product. Dit cijfer impliceert of hij dit product of dienst eenvoudig (9 punten), neutraal (6 punten) of moeilijk (1 punt) kan aanbieden.

Door het getal van “customer requirements” te vermenigvuldigen met het “product requirements” ontstaat een getal. Door al deze getallen op te tellen en te categoriseren in de verschillende duurzaamheidsgebieden krijgt ieder gebied zijn eigen getal (zie *Tabel 12*).



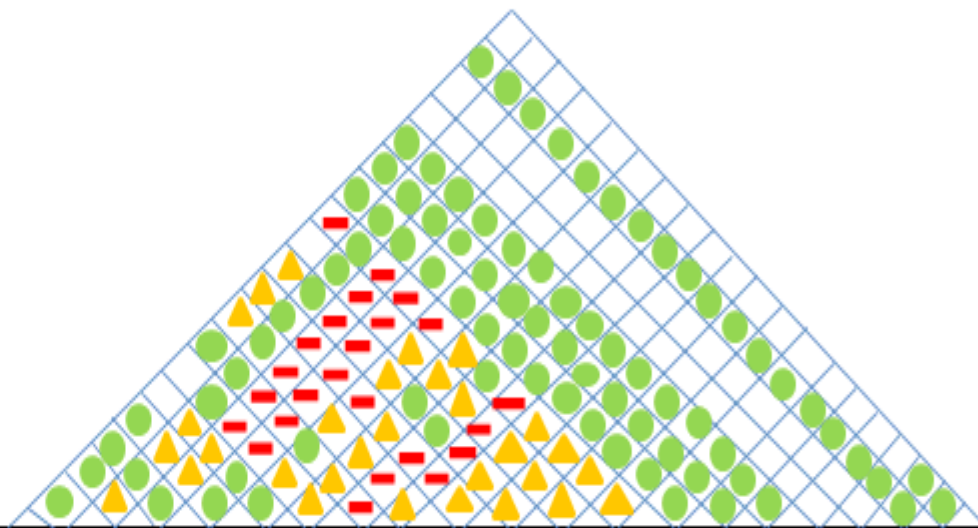
1 = low; 10 = neutral; 20 = high; 50 = very high

Correlation Matrix

- positive supporting

— negative supporting

▲ Positive /negative supporting



Customer requirements			Product requirements	Customer importance	Water saving measures	Prescribe recyclable materials	Use less materials measures	Producing less scrap measures	Energy saving measures	Alternative energy solutions	Lighting improving measures	Acoustics reducing measures	Heat and cooling measures	Air condition measures	Building control measures	Space optimisation measures	Safety increasing indoor environment measures	Sustainable development policy	Sustainable purchasing policy	Sustainable maintenance and renovation policy	View improving measures	Accessibility improving measures	Preception improving measures	Facility improving measures	
Sustainable building	Ecological sustainability	Uses less water	50	300		300									300			450	50	50					
		Made of recyclable material	50	300	450	50	300				300		300	300	300	300	300	300	450	50	450				
		Made of less materials	1	6	3	3	6					1		6	6	1	1	1	3	1	3				
		Cause less scrap	50	300	450	300	450				300		50	50	50	50	450	450	450	50	300				
	Energetic sustainability	Emits energy that does not contain CO ₂	20		20	20	20	180	180	20	180	20	20	20	20	20	20	20	180	20	120				
		Uses less fossil fuel energy	50		50	50	50	450	300	450	300	300	300	300	300	300			450	50	300				
	Technical sustainability	Pleasant indoor lighting	10		30	10	60	30	10	30						30	30	30	30	60	60				
		Has pleasant Acoustic	10		30	10	60	60				30	60	60	60	60	60	60	30	10	60				
		Has pleasant temperature	10		60	10	60	30	30			30	60	60	60	60	60	60	30	60	60				
		Has a good air condition	10		60	10	60	60	60			60	60	60	60	60	60	60	30	60	60				
		Has an easy operate installation	1		3	1	6	6	6	3		6	6	6	6	6	6	6	3	6	6				
		Has enough space to live and work	1			1		6	6	3		3	3	3	3	3	3	3	3	1	6				
		Has a safe indoor environment	1		3	1	6	6	6	3		6	6	6	6	6	6	6	3	6	6				
	Economic sustainability	Invest in sustainable development project	20	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180				
		Sell and buy only sustainable buildings	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
		Invest only in sustainable maintenance	20	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180				
	Social sustainability	Gives visual joy	20																			20	20	20	20
		Easy access to all facilities	20																			20	20	20	20
		Safe and comfortable environment	50																			50	50	50	50
All facilities available		10																			10	10	10	10	
Organisation difficulty total					1267	1658	1133	1439	1309	1019	1543	1102	1236	1236	1623	1723	1423	2737	785	1848	100	100	100	100	

Organisation difficulty total

Relationship weighting factors

9 = 9 Easy

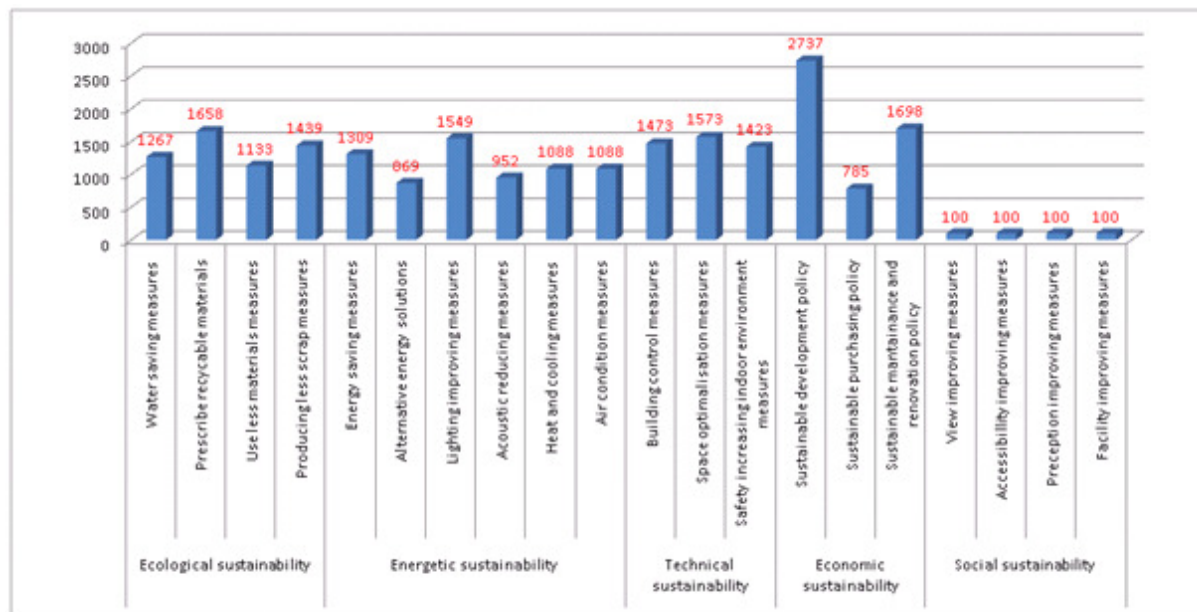
$\Delta U = 6$ Indifferent

 = 1 Difficult

Schema 11 House of quality of a sustainable building

Opmerking : Voor het invullen van dit model is een fictieve klant gekozen die een kantoorgebouw wil laten bouwen.

In *Tabel 12* zijn de totaalscores van de “organisation difficulty” weergegeven van alle “product requirement”.



Tabel 12 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”

De percentages in de *Tabel 13* zijn de percentages voor de “Organisation difficulty” ten opzichte van het maximaal haalbare percentages bij een gelijke blijvende score voor de “Customer importance”. In het onderstaande voorbeeld is aangegeven hoe het percentage voor het energetisch duurzaamheidsgebied is berekend. De gegevens hiervoor zijn afkomstig uit *Schema 11*.

Voorbeeld “energetic sustainability”

Berekening werkelijke score

20	20	20	180	180	20	180	20	20	20	20	20	20	180	20	120	1040
50	50	50	450	300	450	300	300	300	300	300			450	50	300	3350
70	70	70	630	480	470	480	320	320	320	320	20		630	70	420	4690

Berekening maximale score

180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	2700
450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450			450	450	450	6300
70	70	70	630	480	470	480	320	320	320	320	20		630	70	420	9000

Totaalscore energetic sustainability : 4690
Totaal maximale score : 9000
Totaal percentage : 52%

Om het maximale percentage te bepalen worden de scores voor de “customer importants” niet gewijzigd maar de “Relation weighting” factor op de hoogte waarde gezet (9).

Dit is gedaan om verschillende uitvoerende partijen met elkaar te kunnen vergelijken. Dus het percentage van 52% betekent dat de uitvoerende partij nog 48% op duurzaamheid kan verbeteren t.o.v. de hoogst haalbare score. De opdrachtgever c.q. klant kan ook kiezen voor een andere uitvoerende partij met "Relation weighting factoren" die in combinatie met de "customer importants" hogere percentages op leveren. Het patroon van "Relationship weighting factors" is als ware het menselijk "DNA" van de uitvoerende partij met dien verstande dat dit DNA te optimaliseren is. Wanneer alle percentages voor alle duurzaamheidsgebieden worden berekend (zie berekeningen bijlage 2) met de gegevens uit *Schema 11*, resulteert in de percentage die in *Tabel 13* zijn weergegeven.

Sustainable area	Rate in %
Ecological sustainability	62
Energetic sustainability	52
Technical sustainability	70
Economic sustainability	98
Social sustainability	11

Tabel 13 Percentages per duurzaamheidsgebied

De percentages uit *Tabel 13* zijn in een onderstaand schematische weergegeven in *Diagram 14*

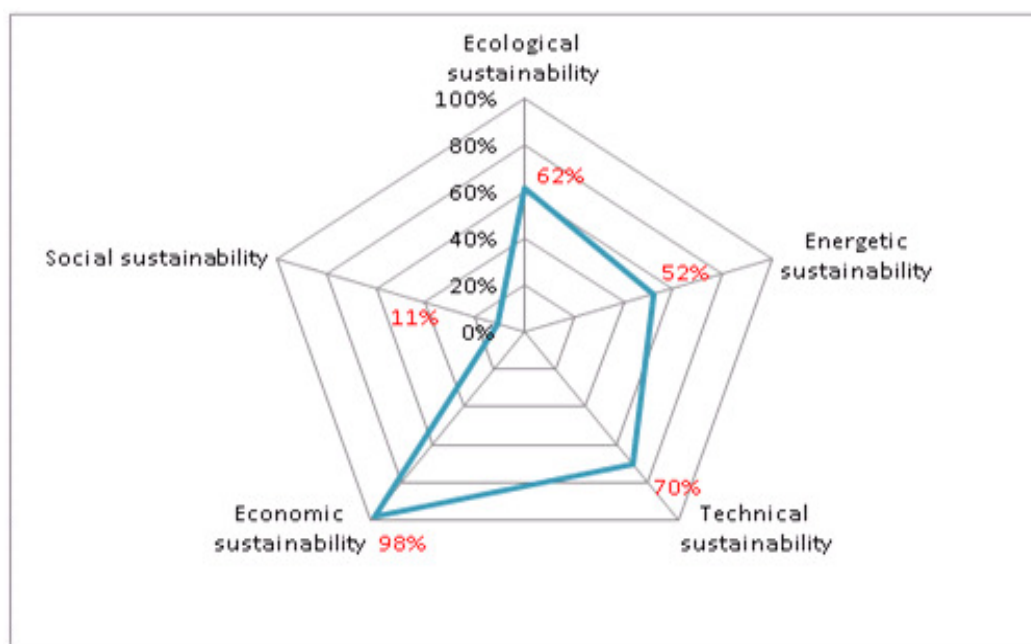


Diagram 14 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied.

Om de samenhang tussen twee onderlinge duurzaamheidsgebieden aan te geven zijn kernwoorden geformuleerd (zie *Model 7*). Deze kernwoorden kunnen worden gebruikt als communicatiemiddel tussen de klant en de uitvoerende partij Om het percentage van deze kernwoorden te berekenen is het gemiddelde genomen van de percentages van twee duurzaamheidsgebieden.

Voorbeeld:

Ecologische duurzaamheidsustainably 62% $\frac{62+52}{2} = 57\%$ **preventie.**
Energetische duurzaamheid 52%

Alle overige berekeningen zijn verwerkt in bijlage 2.

De percentages van alle kernwoorden van bijlage 2 zijn schematisch weergegeven in *Diagram 15*

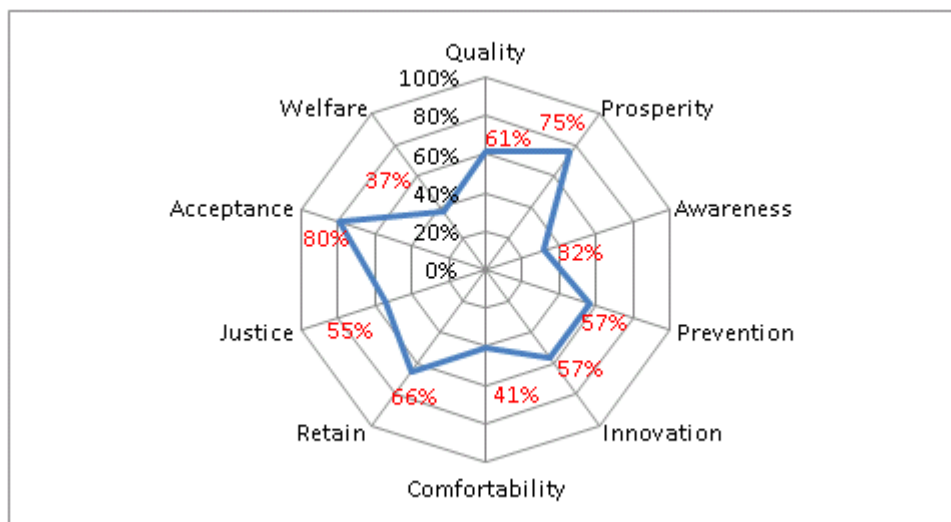


Diagram 15 Schematische weergave van de percentages per kernwoord

Met deze grafiek ontstaat een globaalbeeld aan welke behoeftes van de klant kan worden voldaan door de uitvoerende partij. Wanneer de klant kiest voor een uitvoerende partij met een ander "Duurzaamheidsprofiel" zal de uitkomst in de meeste gevallen anders zijn.

Deze systematische aanpak kan gebruikt worden om de duurzaamheidsgebied- en kernwoordenpercentages van BREEAM, LEED, GreenCalc+ en GPR gebouw en wet- en regelgeving te bepalen. Om deze duurzaamheidspercentages te berekenen worden de prioriteiten van de certificeringmethodes en wet- en regelgeving bepaald.

Dit gebeurt door van de certificeringmethodes en wet- en regelgeving de bijbehorende checklisten, artikelen e.d. te toetsen aan de "product requirement" uit *Schema 11*. Wanneer een onderwerp uit de checklist of een artikel vernoemd wordt, wordt hiervoor 1 punt toegekend.

Aan de hand van de ontstane puntenverdeling worden de prioriteiten toegekend (5x1 punt; 5x10 punten, 5x20 punten en 5x50 punten).

Met deze methode kan de klant meer inzicht krijgen m.b.t. duurzaamheid van zijn gebouw.

4.3 Gebouwcertificeringmethodes

De afgelopen jaren zijn er diverse meetmethodes ontwikkeld om de duurzaamheid van een gebouw te meten. De bekendste in Nederland ontwikkelde methodes om duurzaamheid te meten zijn GPR building (1995), GreenCalc+ (1997), Eco Quantum (1995).

International zijn er ook verschillende methodes ontwikkeld zoals BREEAM (1990), LEED (1998), Green Globes (2000), Minergie (2002) and Green Star (2003) in respectievelijk Engeland, Amerika, Zwitserland, Canada en Australië.

Voor de internationale labels geldt dat ze vaak zijn ontwikkeld in overeenstemming met de nationale en lokale bouwnormen en wet- en regelgeving.

BREEAM .nl is hier een voorbeeld van hoe een Engelse certificeringmethode namelijk BREEAM is aangepast ten behoeve van de Nederlandse markt.

Het doel van dit onderzoek is niet de voor- en nadelen van de verschillende methodes te onderzoeken maar te analyseren wat voor invloed de keuze van een klant heeft in combinatie met de uitvoerende partij op de duurzaamheid van een gebouw. De klant heeft bij deze analyse de keuze uit; een eigen keuze, één van de certificeringmethodes, wet- en regelgeving of een combinatie hiervan.

Door de methode zoals beschreven in hoofdstuk 2 toe te passen, is het mogelijk de verschillende methodes cijfermatig met elkaar te vergelijken.

Voor dit onderzoek zijn de volgende certificeringmethodes onderzocht BREEAM.nl, LEED, Green Calc+, en GPR- building. Hierbij is wel uitgegaan van nieuwbouw situatie.

De keuze voor de internationale methode LEED is genomen omdat deze methode is gebruikt in het gebouw genaamd Transport die onderdeel uitmaakt van de bouwportefeuille van Schiphol Real Estate.

4.3.1 BREEAM.nl

BREEAM staat voor Building Research Establishment Environmental Assessment Method en was oorspronkelijk ontwikkeld en geïntroduceerd door het Building Research Establishment (BRE) een Engelse onderzoeksbureau te vergelijken met het Nederlands keuring- en onderzoeksbureau TNO. De toevoeging.nl geeft aan dat het hier gaat om een Nederlandse versie van BREEAM. BREEAM heeft als doel te analyseren en verbeteren van de duurzaamheid van het gebouw.

De BREEAM methode bestaat uit een vragenlijst. Door te voldoen wat in deze vragenlijst staat vermeld kun men de volgende scores behalen.

- 0 sterren, Unclassified, • 0 sterren, Acceptable, = > 10%
- 1 sterren, Pass, > 25%
- 2 sterren, Good, > 40%
- 3 sterren, Very good, > 55%
- 4 sterren, Excellent, > 70%
- 5 sterren, Outstanding, > 85%

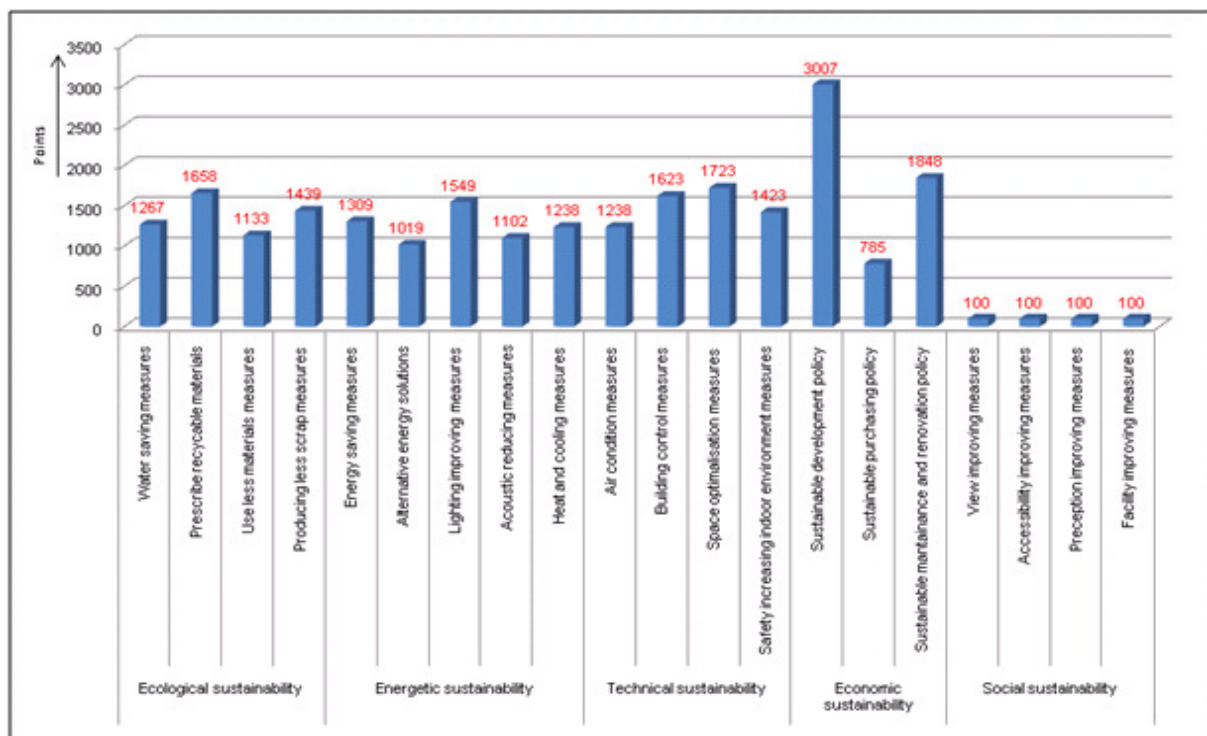
De “BREEAM requirements” zijn vastgesteld door de vragenlijst BREEAM-NL 2010 KEURMERK VOOR DUURZAME VASTGOEDOBJECTEN Beoordelingsrichtlijn Nieuwbouw Versie 1.11, maart 2010 [9] te beoordelen aan de hand van de “product requirements” uit het House of Quality (zie bijlage 2 calculations).

In tabel 16 zijn de totaal scores van de organisation difficulty weergegeven van alle product requirement.

Deze zijn tot stand gekomen de BREEAM requirements in te vullen in het House of Quality. De kwalificaties van de “organisation difficulty” (“Duurzaamheidsprofiel”) is niet gewijzigd ten opzichte van het House of Quality in *Schema 11*.

De “BREEAM requirements” zijn met de “organisation difficulty’s” vermenigvuldigd en alle berekende waarden verticaal bij elkaar opgeteld (zie berekeningen in bijlage 2).

De uitkomst van deze berekeningen zijn schematisch weergegeven in *Tabel 16*



Tabel 16 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”

Door gebruik te maken van de totaal scores in *Tabel 16* kunnen de percentages berekend per duurzaamheidsgebied ten opzichte van de maximale te behalen score. (zie berekeningen bijlage 2)

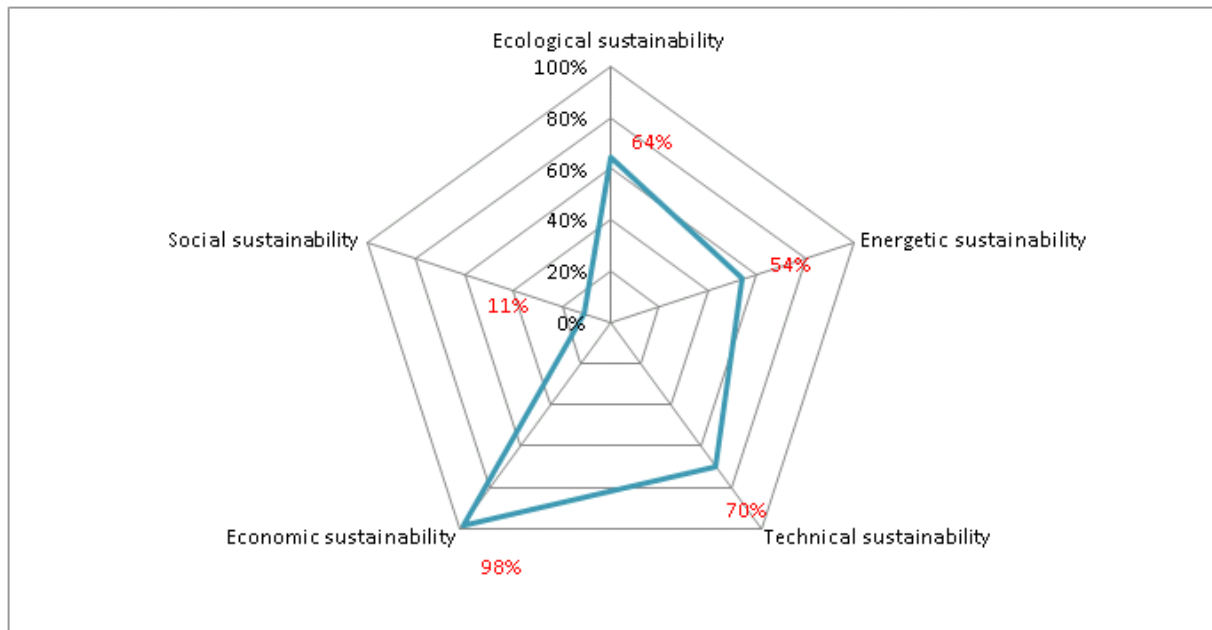


Diagram 17 Schematische weergave van de duurzaamheidspercentages per duurzaamheidsgebied.

De berekeningen van de percentages van alle kernwoorden (zie bijlage 2) zijn in *Diagram 18* weergegeven.

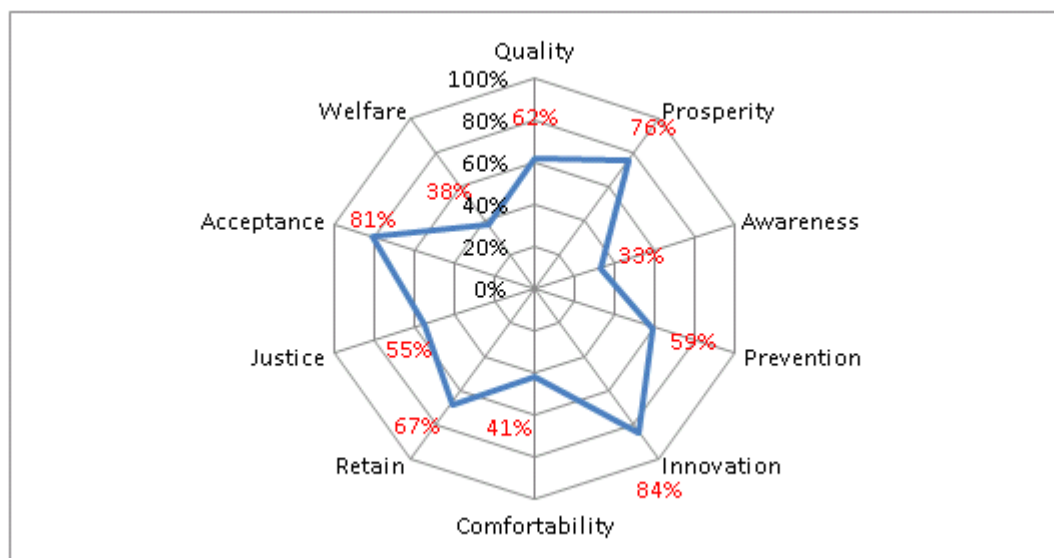


Diagram 18 Schematische weergave van de percentages per kernwoord

Met deze grafiek ontstaat een globaalbeeld welke duurzaamheidsbehoeftes van de klant worden vervuld wanneer hij kiest om de certificeringmethode BREEAM toe te passen in combinatie met de mogelijkheden van de uitvoerende partij m.b.t. duurzaamheid.

4.3.2 LEED

LEED staat voor Leadership in Energy & Environmental Design en werd oorspronkelijk ontwikkeld en geïntroduceerd door de U.S. Green Building Council (USGBC) in 1993 US autoriteit.

LEED is een systeem waarmee de duurzaamheid van een gebouw kan worden beoordeeld. Het beoordelingssysteem is verdeeld in vijf categorieën: duurzame gebieden, effectief water gebruik, energie en lucht, materialen en hulpmiddelen en de kwaliteit van de binnenomgeving. Aanvullende

categorieën zijn innovatie, ontwerp ondersteuning met duurzaamheid expertise en beoordeling van ontwerpen die niet onder de vijf omgevingscategorieën vallen.

De te behalen scores in het LEED 2009 document voor nieuwbouw en ingrijpende renovaties zijn in 7 categorieën ondergebracht namelijk:

- Sustainable Sites (SS)
- Water Efficiency (WE)
- Energy and Atmosphere (EA)
- Materials and Resources (MR)
- Indoor Environmental Quality (IEQ)
- Innovation in Design (ID)
- Regional Priority (RP)

De certificering wordt gekwalificeerd volgens de onderstaande schaalverdeling:



40–49 points; 50–59 points; 60–79 points; 80 points and above⁷.

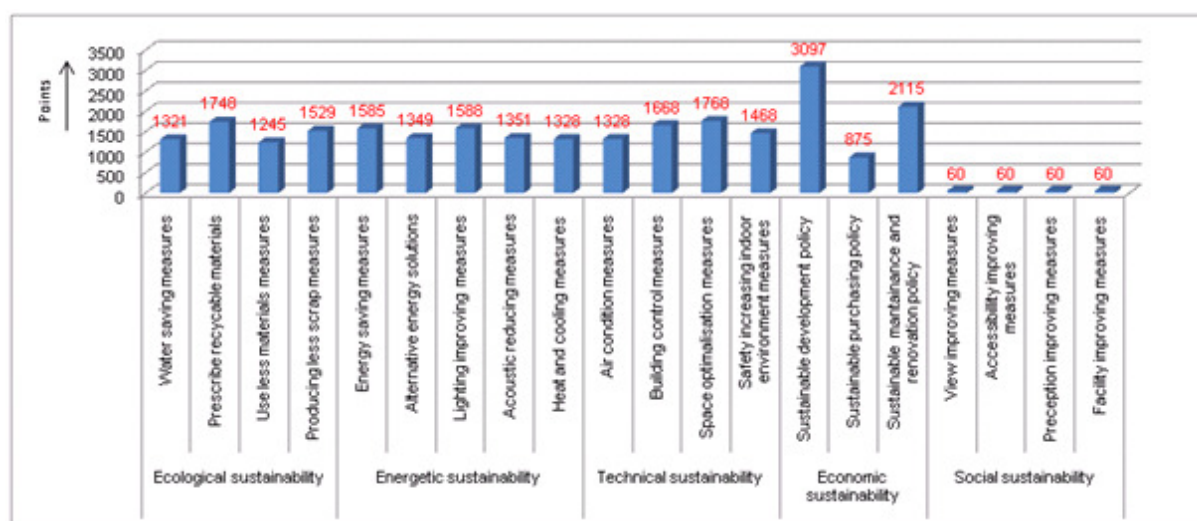
De “LEED requirements” zijn vastgesteld door de vragenlijst LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System [10] te beoordelen aan de hand van de “product requirements” uit het House of Quality (zie bijlage 02 calculations).

In *Tabel 19* zijn de totaal scores van de “organisation difficulty” weergegeven van alle “product requirements”.

Deze zijn tot stand gekomen de LEED requirements in te vullen in het House of Quality. De kwalificaties van de “organisation difficulty” (“Duurzaamheidsprofiel”) is niet gewijzigd ten opzichte van het House of Quality in *Schema 11*.

De “Leed requirements” zijn met de “organistion difficulty’s” vermenigvuldigd en alle berekende waardes verticaal bij elkaar opgeteld (zie berekening in bijlage 2).

De uitkomsten van deze berekeningen zijn schematisch weergegeven in schema 19



Tabel 19 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”

⁷ LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System

Door gebruik te maken van de totaal scores van *Tabel 19* kunnen de percentages worden berekend per duurzaamheidsgebied ten opzichte van de maximale te behalen score. (zie berekeningen bijlage 2)

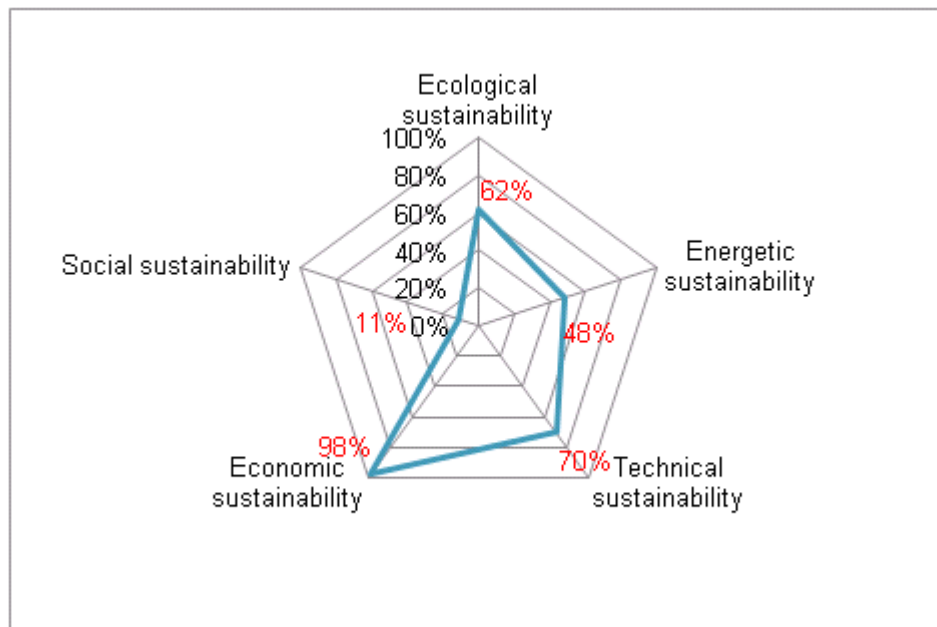


Diagram 20 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied

De berekeningen van de percentages van alle kernwoorden (zie bijlage 2) zijn in *Diagram 21* weergegeven.

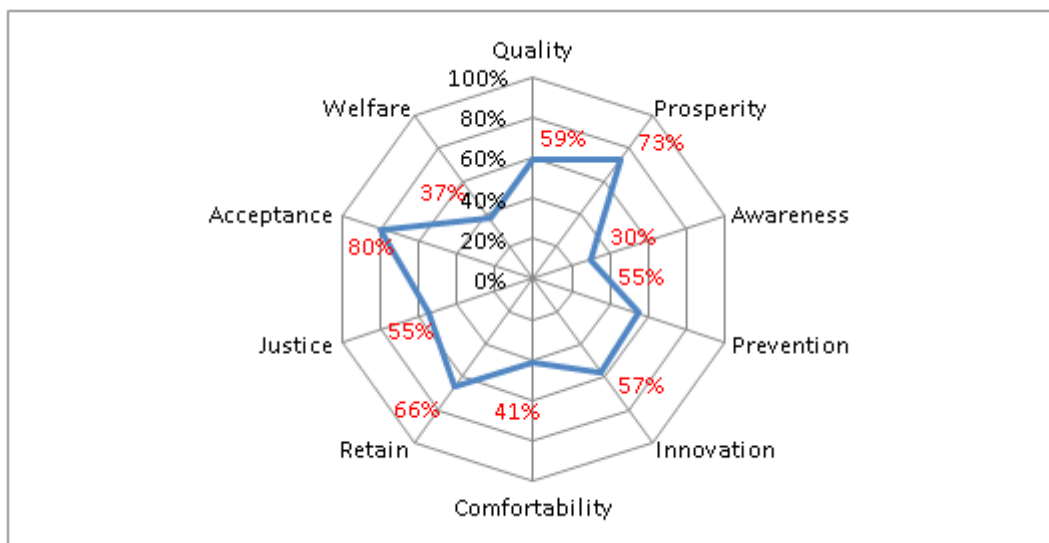


Diagram 21 Schematische weergave van de percentages per kernwoord

Met deze grafiek ontstaat een globaal beeld welke duurzaamheidsbehoeftes van de klant worden vervuld wanneer hij kiest om de certificeringmethode LEED toe te passen in combinatie met de mogelijkheden van de uitvoerende partij m.b.t. duurzaamheid.

4.3.3 GreenCalc+

GreenCalc+ is een instrument voor het beoordelen en vergelijken van de mate 'duurzaamheid' van gebouwen. Het is mede door de Rijksgebouwendienst ontwikkeld. Door het ontwerpgebouw - met daarin een 'standaard gebruiker' - te vergelijken met een automatisch gegenereerd referentiegebouw

kan de milieu-index gebouw (MIG) worden berekend. Dit geeft de kwaliteit van het gebouw onafhankelijk van de gebruiker weer.⁸

De MIG (op de GreenCalc website) geeft in één getal de milieuprestatie voor het gehele gebouw, uitgaand van 'standaard gebruik'. Deze index is gebaseerd op de prestaties voor energie, materiaalgebruik en waterbesparing (zie voorbeeld tabel 22).

)

Milieu Index Gebouw		MIG
nauwkeurigheid	± .. %	...
oplevering		...
minder milieubelastend		
A		≥ 234
B		≥ 216
C		≥ 198
norm anno 2007 D		163-197
E		≤ 162
F		≤ 144
G		≤ 126
meer milieubelastend		
Milieu Index Bedrijfsvoering		ABCDEFG
MIB	...	ABCDEFG
	jaar	ABCDEFG
	materiaal	
	energie	
	water	

Tabel 22 Voorbeeldscore GreenCalc+

De “GreenCalc+ requirements” zijn vastgesteld door de vragenlijst van het programma GreenCalc+ te beoordelen aan de hand van de “product requirements” uit het House of Quality (zie bijlage 02 calculations).

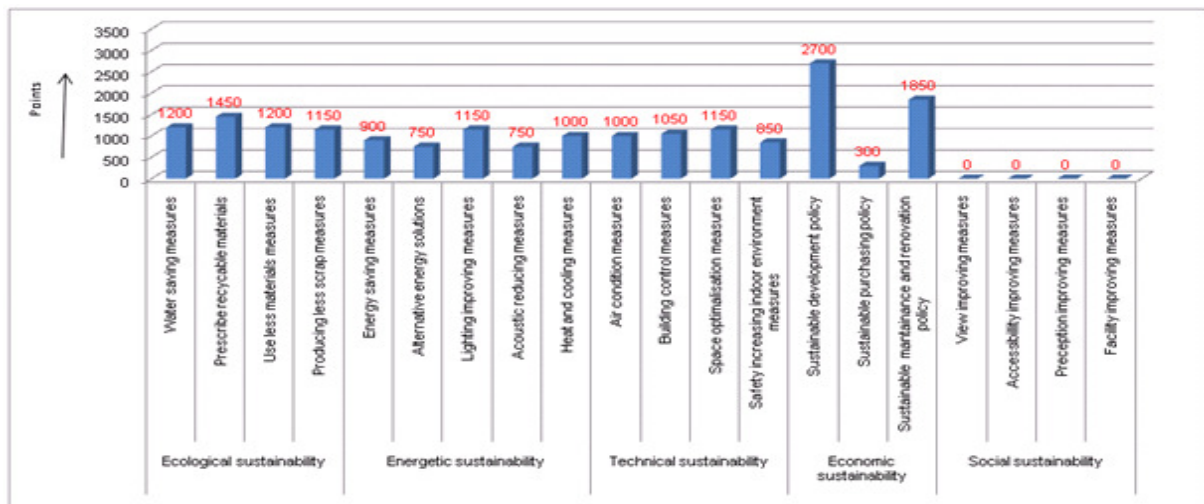
In Tabel 23 zijn de totaal scores van de “organisation difficulty” weergegeven van alle “product requirement”.

Deze zijn tot stand gekomen de GreenCalc+ requirements in te vullen in het House of Quality. De kwalificaties van de “organisation difficulty” (“Duurzaamheidprofiel”) is niet gewijzigd ten opzichte van het House of Quality in Schema 11.

De “GreenCalc+ requirements” zijn met de “organistion difficulty's” vermenigvuldigd en alle berekende waardes verticaal bij elkaar opgeteld (zie berekening in bijlage 2).

De uitkomsten van deze berekeningen zijn schematisch weergegeven in Tabel 23.

⁸ <http://www.rgd.nl/onderwerpen/themas/duurzaamheid/greencalc/>



Tabel 23 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”

Door gebruik te maken van de totaal scores in Tabel 23 zijn de percentages berekend per duurzaamheidsgebied ten opzichte van de maximale te behalen score. (zie berekeningen bijlage 2)

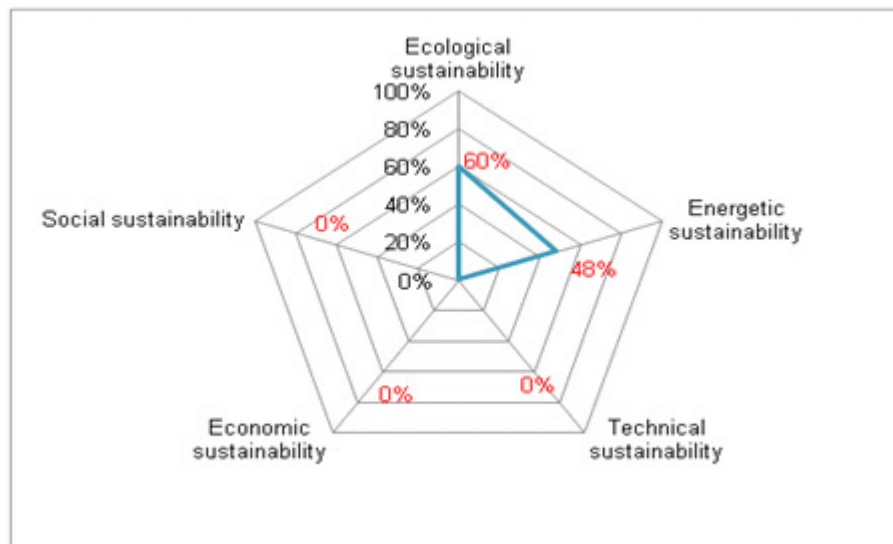


Diagram 24 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied

De berekeningen van de percentages van alle kernwoorden (zie bijlage 2) zijn in grafiek 25 weergegeven.

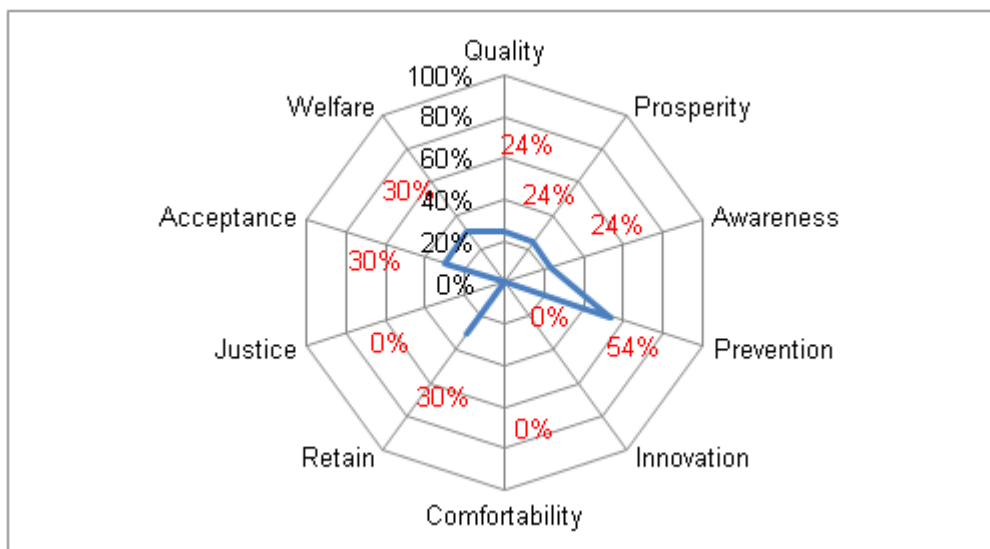
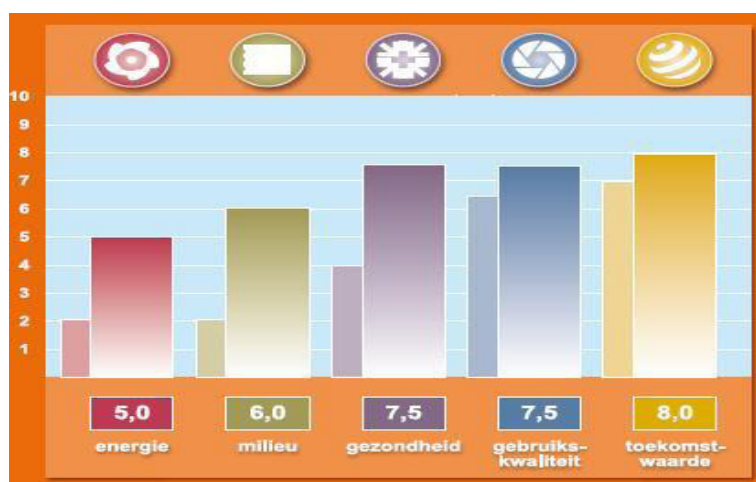


Diagram 25 Schematische weergave van de percentages per kernwoord

Met deze grafiek ontstaat een globaalbeeld welke duurzaamheidsbehoeftes van de klant worden vervuld wanneer hij kiest om de certificeringmethode GreenCalc+ toe te passen in combinatie met de mogelijkheden van de uitvoerende partij m.b.t. duurzaamheid.

4.3.4 GPR-building

GPR gebouw staat voor Gemeentelijke Prestatie Richtlijn Duurzaam Bouwen. GPR gebouw is in 1995 ontwikkeld op initiatief van de gemeente Tilburg. GPR Gebouw is een assessmentmethode ontwikkeld vanuit een uitgesproken visie op duurzaamheid. Duurzaamheid is het creëren van een gebouwde omgeving met een zo hoog mogelijke kwaliteit en tegelijk een zo laag mogelijke milieubelasting. GPR Gebouw geeft inzicht in de duurzaamheid van een gebouw, gebruikmakend van de meest recente methodes en ontwikkelingen. Na invoer van de gegevens in een software programma worden de prestaties zichtbaar op de modules Energie, Milieu, Gezondheid, Gebruikskwaliteit en Toekomstwaarde. Per module verschijnt een waardering op een schaal van 1 tot 10⁹. (zie voorbeeld in Tabel 26)



Tabel 26 Voorbeeldscore van GPR building

De “GPR-gebouw requirements” zijn vastgesteld door de vragenlijst van het programma GPR buildings te beoordelen aan de hand van de “product requirements” uit het House of Quality (zie bijlage 02 calculations).

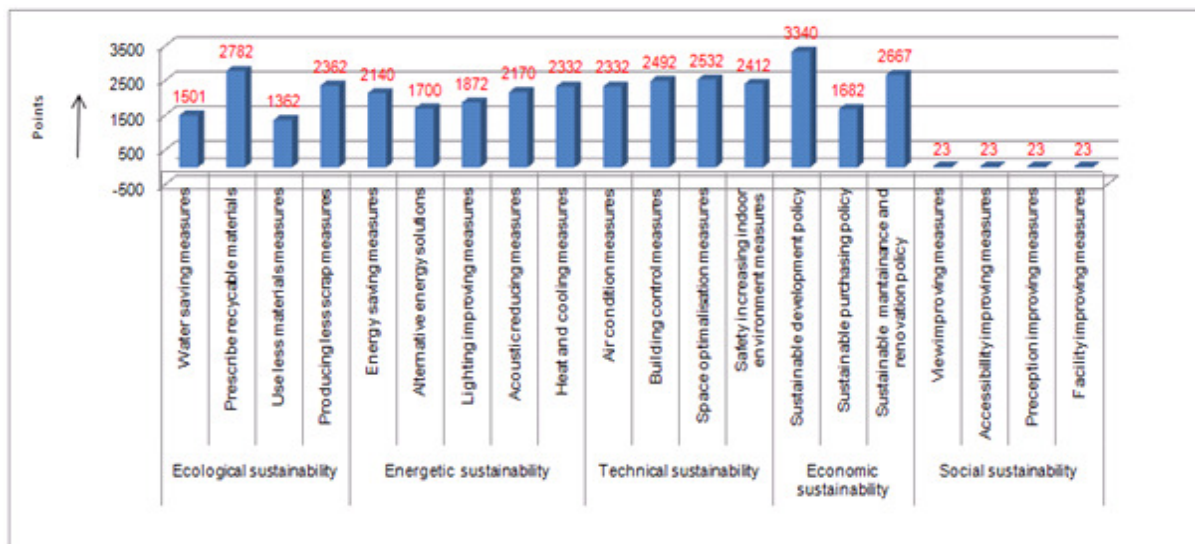
⁹ <http://www.gprgebouw.nl/website/documenten/bestanden/downloads/Samenvatting%20-%20notitie%20meerkosten%20ambities%20GPR%20Gebouw.pdf>

In *Tabel 27* zijn de totaal scores van de “organisation difficulty” weergegeven van alle “product requirement”.

Deze zijn tot stand gekomen de GPR=gebouw requirements in te vullen in het House of Quality. De kwalificaties van de “organisation difficulty” (“Duurzaamheidprofiel”) is niet gewijzigd ten opzichte van het House of Quality in *Schema 11*

De “GPR building requirements” zijn met de “organistion difficulty’s” vermenigvuldigd en alle berekende waardes verticaal bij elkaar opgeteld (zie berekening in bijlage 2).

De totale waardes van de organisation difficulties zijn weergegeven in *Tabel 27*



Tabel 27 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”

Door gebruik te maken van de totaalscores in *Diagram 28* zijn de percentages berekend per duurzaamheidsgebied ten opzichte van de maximale te behalen score. (zie berekeningen bijlage 2).

De totale percentages van de “organisation difficulties” zijn weergegeven in *Tabel 27**Diagram 28*

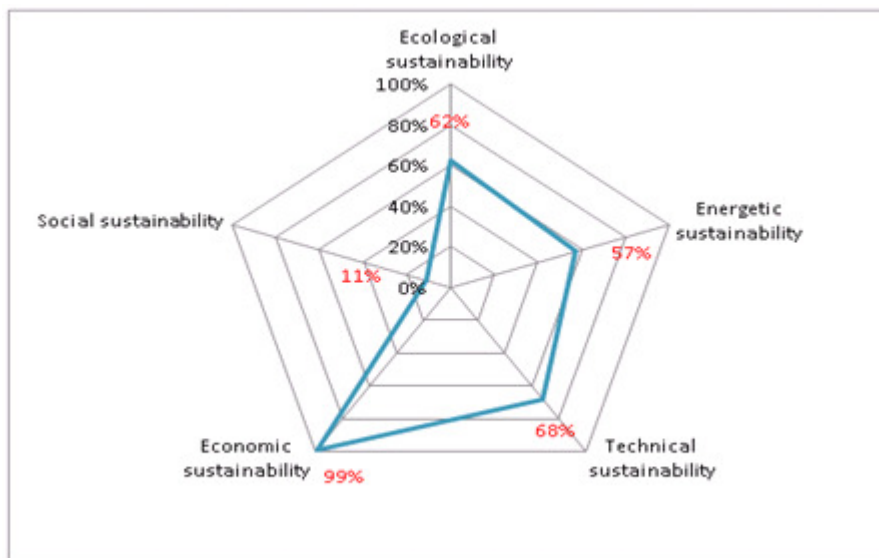


Diagram 28 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied

De berekeningen van de percentages van alle kernwoorden (zie bijlage 2) zijn in *Diagram 29* weergegeven.

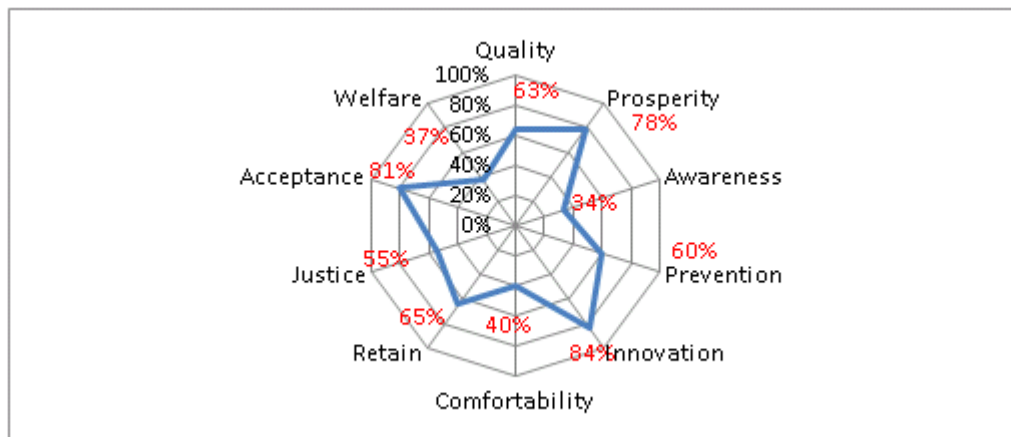


Diagram 29 Schematische weergave van de percentages per kernwoord

Met deze grafiek ontstaat een globaalbeeld welke duurzaamheidsbehoeftes van de klant worden vervuld wanneer hij kiest om de certificeringmethode GPR gebouw toe te passen in combinatie met de mogelijkheden van de uitvoerende partij m.b.t. duurzaamheid.

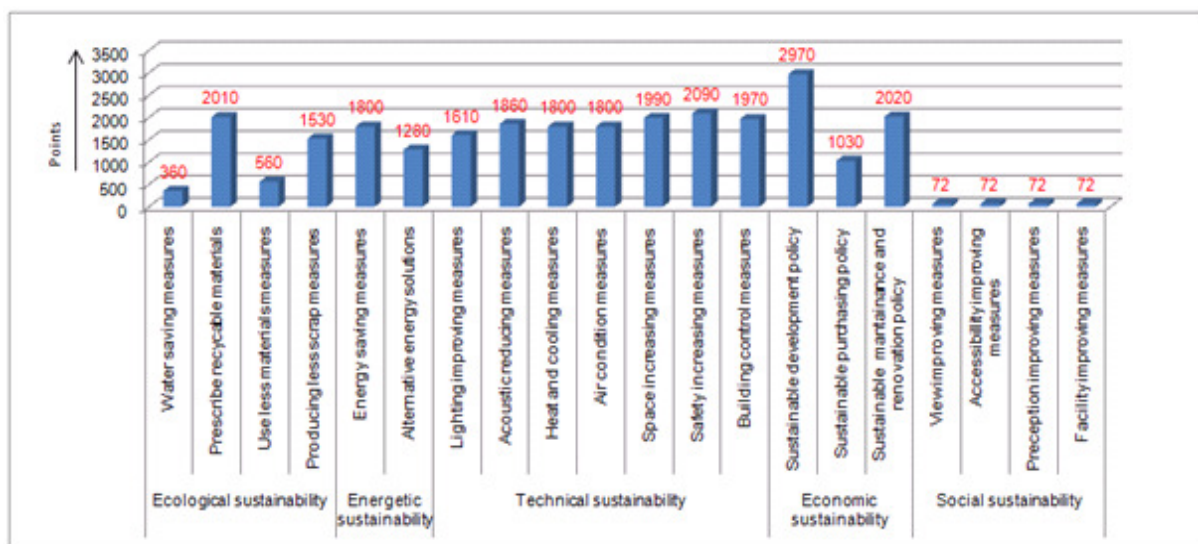
4.4 Nationale bouwnormen, wet en regelgeving

De nationale wet- en regelgeving bestaat uit de woonbouwwet en het bouwbesluit.

De “concept bouwbesluit 2012 requirements” zijn vastgesteld door het concept bouwbesluit 2011 per paragraaf te analyseren aan de hand van de “product requirements” uit het House of Quality in *Schema 11* (zie bijlage 02 calculations).

De “Bouwbesluit 2011 “requirements” zijn met de “organisation difficulty’s” vermenigvuldigd en alle berekende waarden verticaal bij elkaar opgeteld (zie berekening in bijlage 2).

De totale waarden van de “organisation difficulties” zijn weergegeven in *Tabel 27* *Tabel 30*



Tabel 30 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”

Door gebruik te maken van de totaalscores in *Diagram 31* zijn de percentages berekend per duurzaamheidsgebied ten opzichte van de maximale te behalen score. (zie berekeningen bijlage 2)

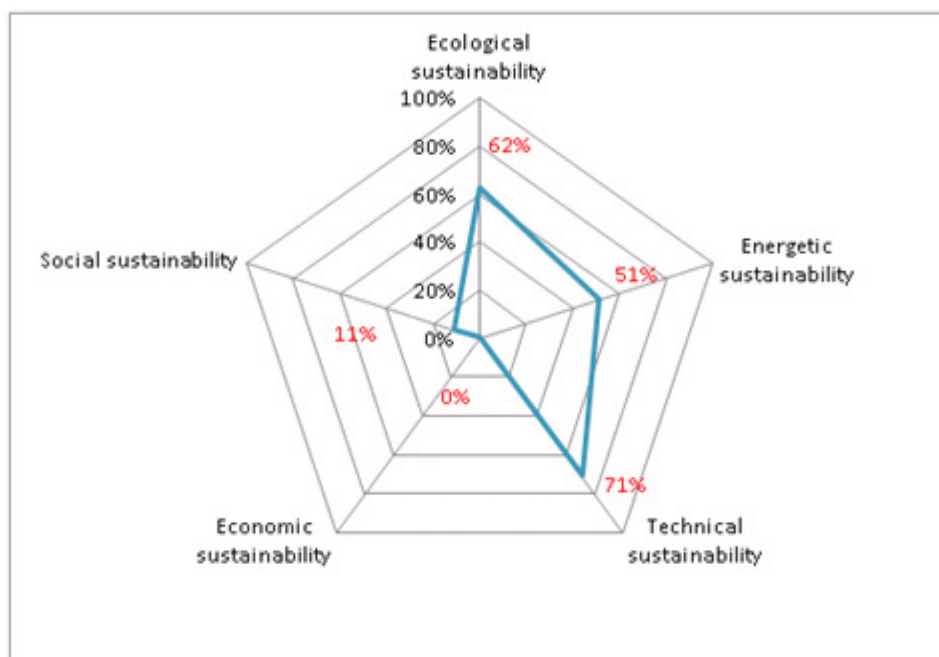


Diagram 31 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied

De berekeningen van de percentages van alle kernwoorden (zie bijlage 2) zijn in Diagram 32 weergegeven.

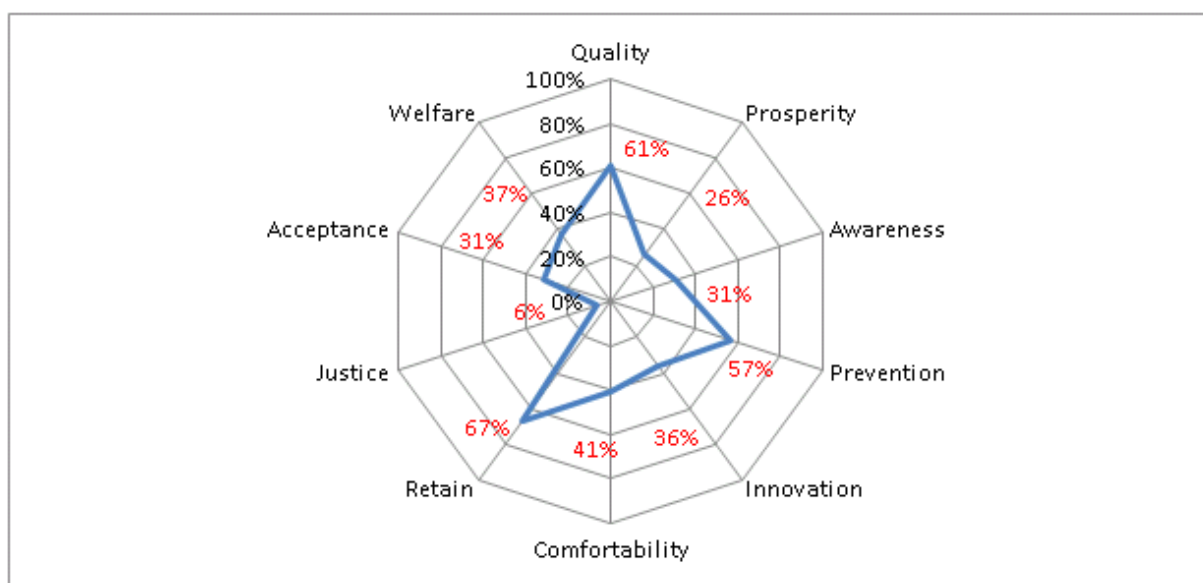
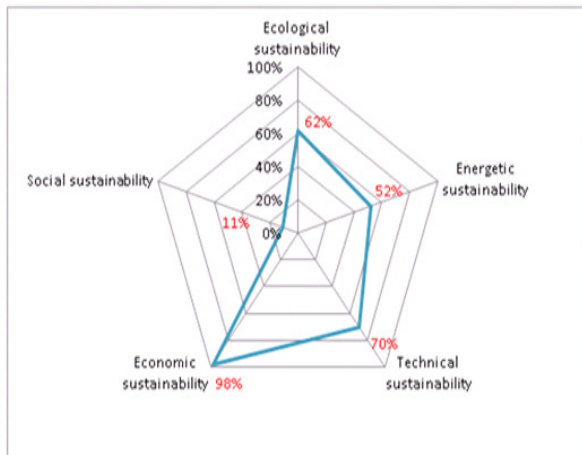


Diagram 32 Schematische weergave van de percentages per kernwoord

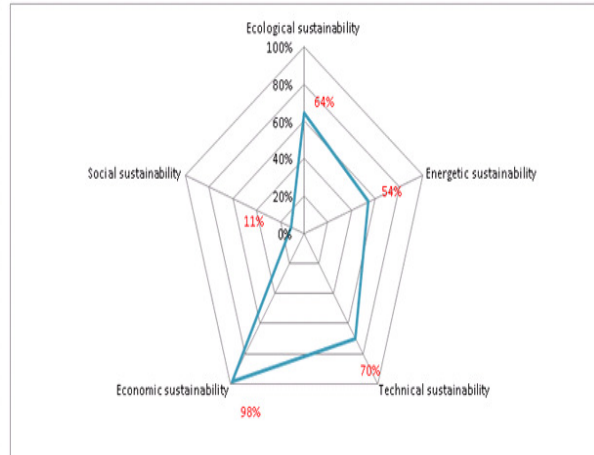
Met deze grafiek ontstaat een globaal beeld welke duurzaamheidsbehoeftes van de klant worden vervuld wanneer hij kiest om het Concept bouwbesluit 2012¹⁰ toe te passen in combinatie met de mogelijkheden van de uitvoerende partij m.b.t. duurzaamheid.

¹⁰ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwregelgeving/documenten-en-publicaties/besluiten/2011/05/02/ontwerpbesluit-bouwbesluit-2012.html>

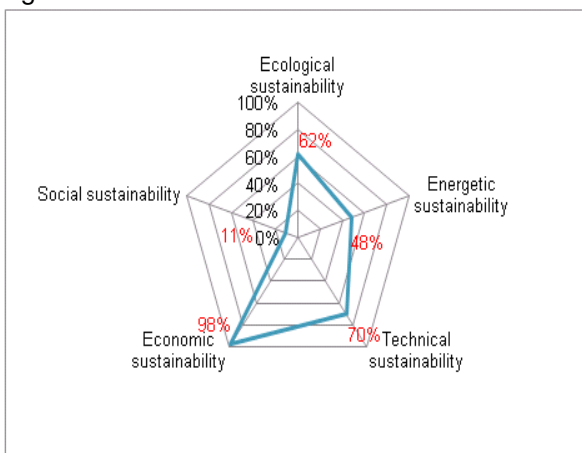
4.5 Deelconclusie analyse percentages duurzaamheidsgebieden



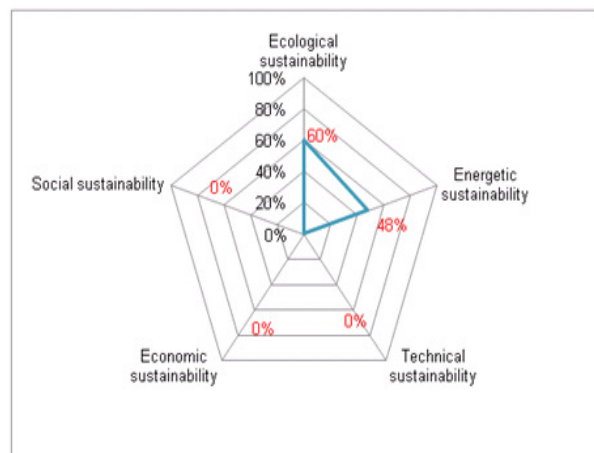
Eigen keuze



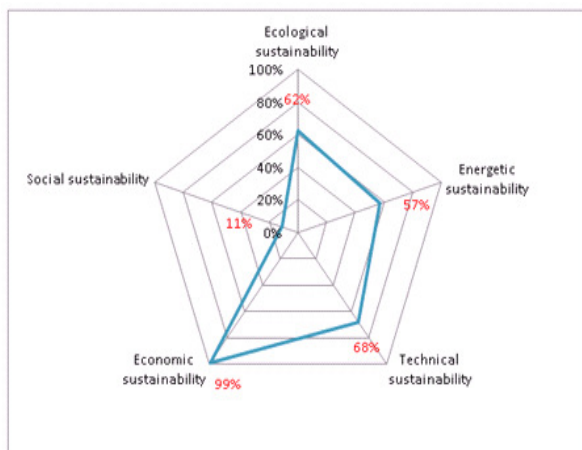
BREEAM



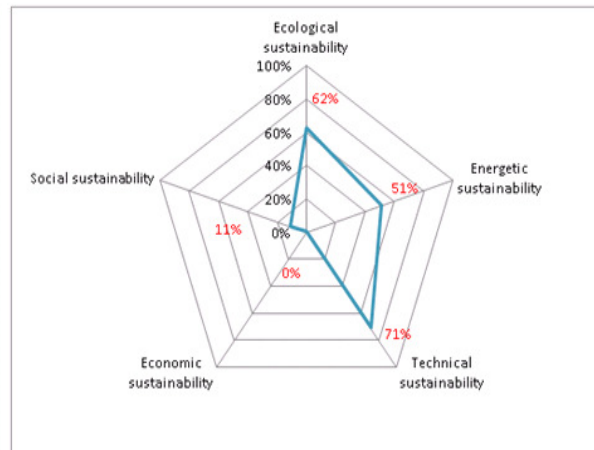
LEED



Green Calc+



GPR gebouw



Bouwbesluit concept 2012

De conclusies uit analyse is van de deze grafieken is:

Het "Duurzaamheidsprofiel" van de uitvoerende partij in combinatie met BREEAM (297) en GPR-gebouw (297) leveren de hoogste duurzaamheidspercentage op. Dit percentage zegt alleen iets over de duurzaamheid mogelijkheden van de uitvoerende partij binnen de keuze van de opdrachtgever c.q. klant, de verschillende certificeringmethodes en de wet- en regelgeving.

Het valt op dat de sociale duurzaamheid in alle gevallen een lage score heeft.

De verklaring hiervoor is dat de sociale duurzaamheid gerelateerd is aan de omgeving.

Dus voor een optimaal "duurzaamgebouw" is een duurzame omgeving noodzakelijk.

De conclusie van Pieter van der Horst [1] wordt hiermee bevestigd dat een aantal duurzame gebouwen niet direct leidt tot een duurzame omgeving.

In de praktijk zal de opdrachtgever c.q. klant de duurzaamheidprioriteiten in de vorm van eigen keuze, BREEAM, LEED, GREEN CALC+, GPR gebouw of Bouwbesluit concept 2012 stellen.

Om vervolgens een uitvoerende partij te kiezen met het hoogst scorende “Duurzaamheidsprofiel” dat maximaal aan de duurzaamheidwensen van de klant voldoet.

4.6 Europese wet- en regelgeving

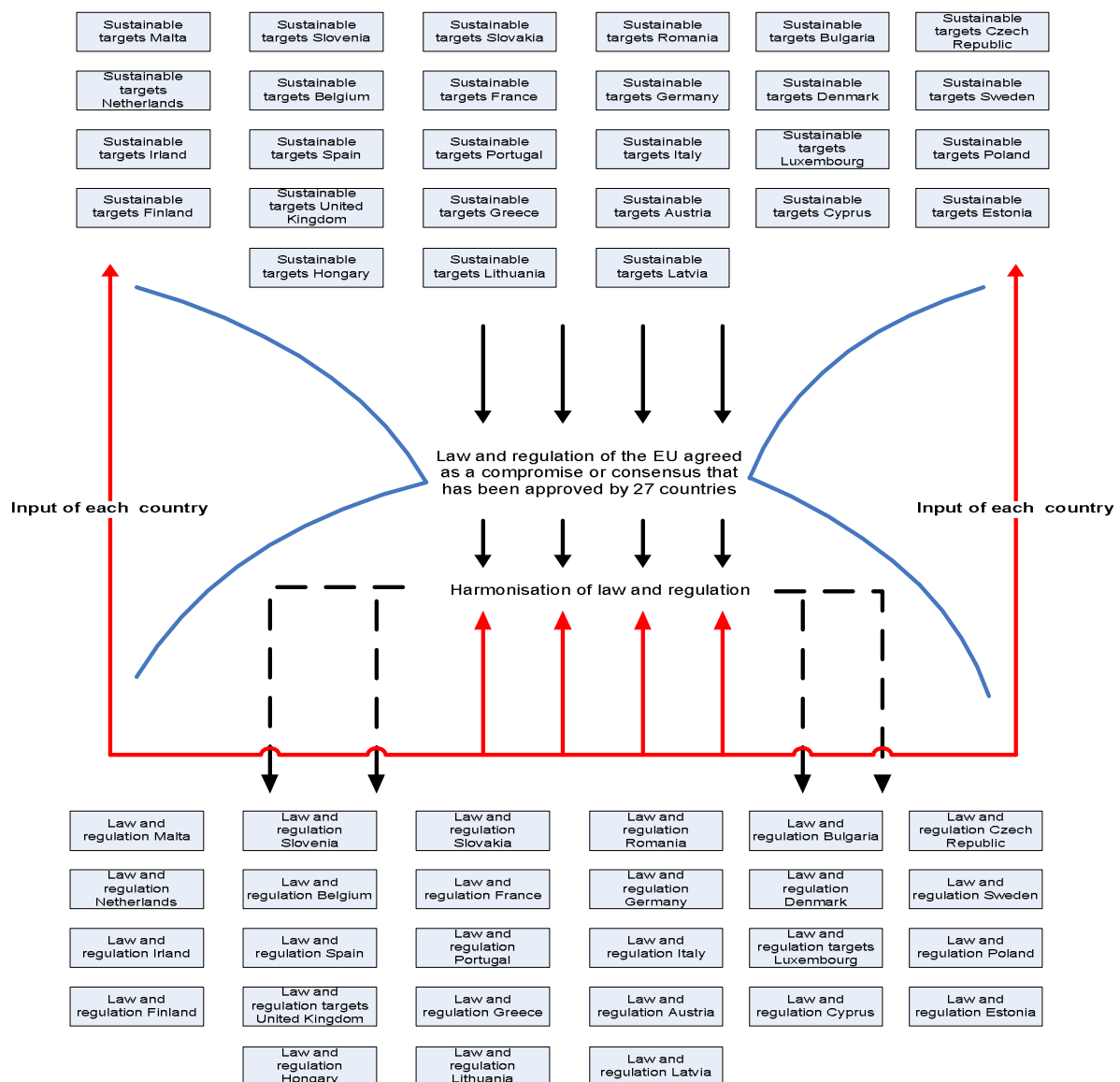
Tijdens dit onderzoek bleek het lastig de Europese wet- en regelgeving op de zelfde wijze te onderzoeken als het nationale wet- en regelgeving.

De Europese regels zijn zoals in *Model 33* is aangegeven ontstaan uit een doorlopend proces.

De rode lijnen impliceren de input van de EU lidstaten vanuit hun bestaande wet- en regelgeving in een Europese wet- en regelgeving.

De input van elk land wordt in de meeste gevallen niet letterlijk overgenomen maar als een compromis tussen de 27 lidstaten. Vervolgens is er een harmonisatieslag nodig om de Europese wet- en regelgeving te integreren in de bestaande lokale wet- en regelgeving van de 27 lidstaten.

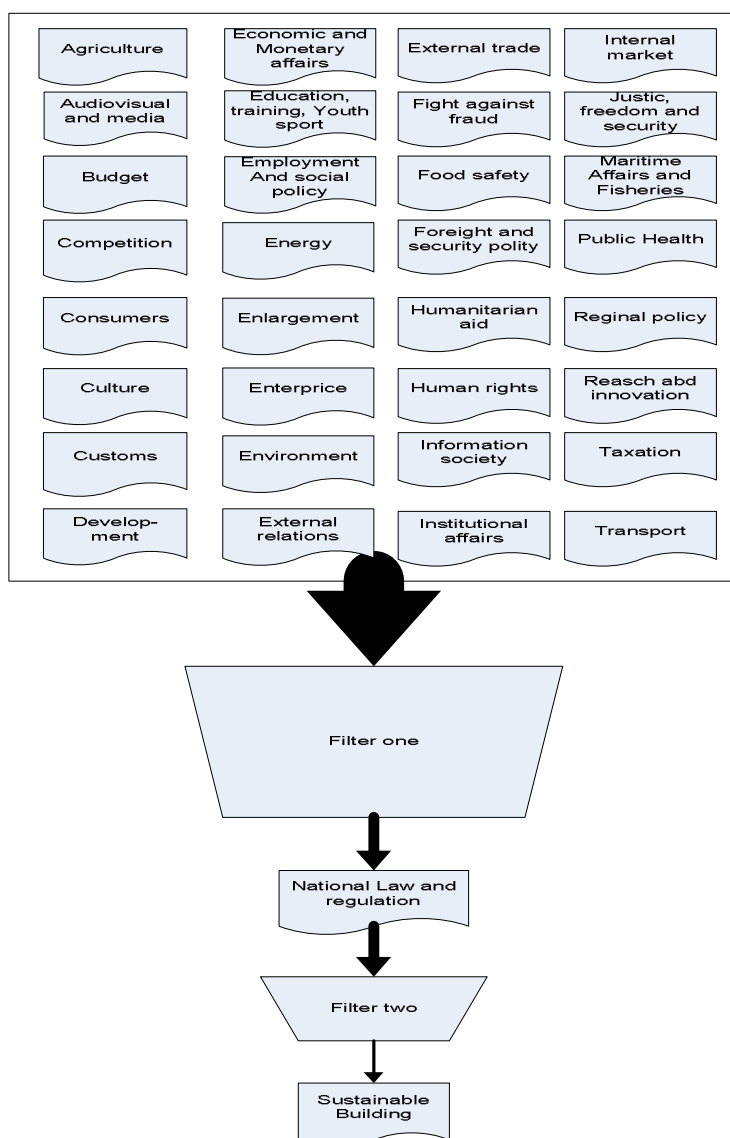
Vanuit de 27 lidstaten komen vervolgens weer nieuwe voorstellen voor verbetering c.q. uitbreiding van Europese wet- en regelgeving. Dit is een dynamisch proces met een relatieve lange doorlooptijd waarmee de lokale nationale wet- en regelgeving wordt getransformeerd naar EU wet- en regelgeving.



Model 33 Beslissingsmodel Europese regelgeving(G. A. de Jong; 2011))

Uit quickscan van de Europese wet- en regelgeving blijkt na alle waarschijnlijkheid dat de Europese wet- en regelgeving op alle duurzaamheids aspecten een goede score met betrekking tot duurzaamheid zal behalen. Maar omdat de Europese wet- en regelgeving op een hoger abstractieniveau is geformuleerd dan de certificeringmethodes en de nationale wet- en regelgeving moeten alle duurzaamheidsaspecten uit de verschillende Europese wet- en regelgeving uit de verschillende Europese beleidsgebieden¹¹ worden gefilterd om ze toepasbaar te maken op nationaal niveau. Vanuit het nationale wet- en regelgeving moet er vervolgens weer regelgeving worden opgesteld voor het bouwen van een duurzaamgebouw (zie *Model 34*). Bij de Europese wet- en regelgeving wordt er vooral gestuurd op een duurzame omgeving. Dit betekent dat de regels die voor de omgeving zijn opgesteld moet worden geïnterpreteerd op nationaal niveau en vervolgens weer op gebouwniveau. Dit is een onderzoek op zich en is om die reden buiten de scope van dit rapport gelaten.

European law and regulation



Model 34 Van Europese wet- en regelgeving naar een duurzaamgebouw (G.A. de Jong; 2011)

Zoals uit model 33 is af te leiden wordt de duurzaamheidsaspecten gefilterd uit de Europese beleidsgebieden om vervolgens te worden geïmplementeerd in de nationale wet- en regelgeving en vanuit deze regelgeving getransformeerd naar concrete oplossingen voor een duurzaamgebouw

¹¹ http://europa.eu/legislation_summaries/index_en.htm

4.7 Deelconclusie Europese wet- en regelgeving

De Europese wet- en regelgeving houdt zich hoofdzakelijk bezig met behouden en creëren van een duurzame interne en externe leefomgeving.

Dit betekent dat de Europese wet- en regelgeving moet worden geïmplementeerd in de landelijke regelgeving en daarna in de bouwspecificaties. Deze problematiek is daarom niet buiten de scope van dit rapport gehouden.

Hoofdstuk

5

Kostenbesparing

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd welke besparingen mogelijk zijn wanneer de methode zoals beschreven in dit rapport wordt gehanteerd.

Wanneer de systematiek zoals beschreven in 4.2 wordt gevolgd kan naast het bepalen van een “duurzaamgebouw” ook besparing worden gerealiseerd op de stichting kosten van het gebouw.

De besparing is te behalen in de zogenaamde inbouwpakketten van de klant c.q. gebruiker.

De inbouwpakketten van de klant is een pakket aan maatregelen die de klant noodzakelijk vindt om het gebouw zo aan te passen dat het voldoet aan zijn wensen.

Uit internonderzoek bij de Rijksgebouwendienst (RGD) blijkt dat prijs van inbouwpakketten tussen de € 200,00 per m² en € 750,00 per m² liggen.¹²

Door de klant centraal te stellen kunnen de kosten voor deze inbouwpakketten worden gereduceerd.

In de onderstaande tabel (zie *Tabel 35*) worden alleen nog maar de directe bouwkosten weergegeven.

De indirecte kosten zoals begeleidingskosten en vertraging van het primaire proces van de klant etc. zijn buiten beschouwing gelaten.

Als voorbeeld is gekozen voor een kantoorgebouw met een NVO van 20.000 m² met 6 bouwlagen.

De totale bouwkosten bedragen € 20.225.000,00¹³. Voor kosten van de inbouwpakketten zijn met de kennis van het interne onderzoek van de Rgd respectievelijke 25%, 35 %, 45 %, 55 % van de totale kosten gekozen.

Duurdere inbouwpakketten komen ook voor maar zijn in deze vergelijking niet meegenomen.

De fundering en constructie zijn buiten beschouwing gelaten omdat deze bouwdelen meestal niet worden meegenomen in het inbouwpakket van de klant c.q. gebruiker.

Door de opdrachtgever c.q. klant centraal te stellen en hem tijdens de ontwerpfase van het gebouw erbij te betrekken, zijn er aanzienlijke besparingen mogelijk omdat na de oplevering van het gebouw geen of minder aanpassingen voor de klant c.q. gebruiker plaatsvinden. Deze besparingen bestaan hoofdzakelijk uit energiekosten, materialenkosten, transportkosten.

¹² Bouwprojecten 2010, rijksgebouwendienst.

¹³ Bron kostenkengetallen Bouwprojecten Reed Business kosteninformatie Bouw & infra 2010
F.J.W.M. W. Elfrink

Kantoorgebouw							
Bouwlagen	6						
NVO	20.000 m²						
Omschrijving	NVO	Kosten per m²/NVO	Sub Totalen	Inbouw pakket klant 25 % *	Inbouw pakket klant 35 % *	Inbouw pakket klant 45 % *	Inbouw pakket klant 55 % *
Funderingen	20000	€ 70,80	€ 1.416.000,00	€ -	€ -	€ -	€ -
Constructies	20000	€ 316,00	€ 6.320.000,00	€ -	€ -	€ -	€ -
Invullingen	20000	€ 141,00	€ 2.820.000,00	€ 705.000,00	€ 987.000,00	€ 1.269.000,00	€ 1.551.000,00
Afwerking	20000	€ 152,00	€ 3.040.000,00	€ 760.000,00	€ 1.064.000,00	€ 1.368.000,00	€ 1.672.000,00
Verwarmingsinstallatie	20000	€ 112,00	€ 2.240.000,00	€ 560.000,00	€ 784.000,00	€ 1.008.000,00	€ 1.232.000,00
Koeling -en luchtbehandeling	20000	€ 24,45	€ 489.000,00	€ 122.250,00	€ 171.150,00	€ 220.050,00	€ 268.950,00
Sanitaire installaties	20000	€ 42,55	€ 851.000,00	€ 212.750,00	€ 297.850,00	€ 382.950,00	€ 468.050,00
Elektrotechnische installaties	20000	€ 81,50	€ 1.630.000,00	€ 407.500,00	€ 570.500,00	€ 733.500,00	€ 896.500,00
Meet- en regeltechnische installaties	20000	€ 15,15	€ 303.000,00	€ 75.750,00	€ 106.050,00	€ 136.350,00	€ 166.650,00
Communicatie- en beveiligingsinstallaties	20000	€ 55,80	€ 1.116.000,00	€ 279.000,00	€ 390.600,00	€ 502.200,00	€ 613.800,00
Totale kosten gebouw			€ 20.225.000,00				
Totale kosten inbouwparket				€ 3.122.250,00	€ 4.371.150,00	€ 5.620.050,00	€ 6.868.950,00
Verwachte besparing van 50 %				€ 1.561.125,00	€ 2.185.575,00	€ 2.810.025,00	€ 3.434.475,00
Note:							
* Aantal procenten van de totale kosten van het gebouw							

Tabel 35 Inbouwpakketten

Door de opdrachtgever c.q. klant tijdig te betrekken bij de bouw, kan dit een besparing tussen 50% en 75% op de kosten van het inbouwparket opleveren.

Dit betekend voor het voorbeeld *Tabel 35* een besparing van minimaal € 1.561.125,00

Deze 50 % tot 75 % is een inschatting van de auteur en zal nog nader onderzocht moeten worden

5.1 Dee conclusie kostenbesparing

Wanneer de klant c.q. gebruiker aan het begin van het bouwproces wordt betrokken, kunnen zijn wensen worden meegenomen tijdens het ontwerp en de bouw van het gebouw.

Hiermee kan een kostenbesparing worden gerealiseerd omdat er de wensen van de klant direct worden meegenomen tijdens de bouw. Hierdoor zijn er na de oplevering zijn van het gebouw, geen of weinig aanvullende werkzaamheden nodig om het gebouw te laten voldoen aan de wensen van de klant. Door het reduceren van deze aanvullende werkzaamheden wordt er aanzienlijk bespaart op energie en materiaal dus geld.

De werkelijke besparing moet nog verder worden onderzocht maar de auteur schat in dat de besparing tussen 50% en 75% ligt van de totale kosten van de inbouwparketten.

Dit betekent voor een inbouwparket van 25% van de totale kosten volgens het voorbeeld in Tabel 35 een reductie kosten tussen de € 1.561.125,00 en € 2.334.187,50.

Hoofdstuk

6

Integraal ontwerpen

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd waarom de in het rapport beschreven methode, volledig past in de strategie van het integraal ontwerpen.

De beschreven methodiek uit dit onderzoek kan de communicatie tussen opdrachtgever c.q. en de uitvoerende partij opgang te brengen. Deze communicatie past volledig in de integrale design and engineeringstrategie [2].

Met deze strategie is het mogelijke de faalkosten zoals bedoeld in het artikel in de cobouw van 14 september 2010 van Pricewaterhouse Coopers te reduceren.

In dit artikel werd door Pricewaterhouse Coopers de jaarlijkse prestatie-monitor gepubliceerd met daarin het percentage van de faalkosten binnen de sector van 2010. De faalkosten liepen in 2010 op tot 11% dit betekend op een geschat bouwvolume van 55 miljard een bedrag van 6 miljard aan faalkosten¹⁴

Voor faalkosten zijn in de literatuur diverse definities gedefinieerd.

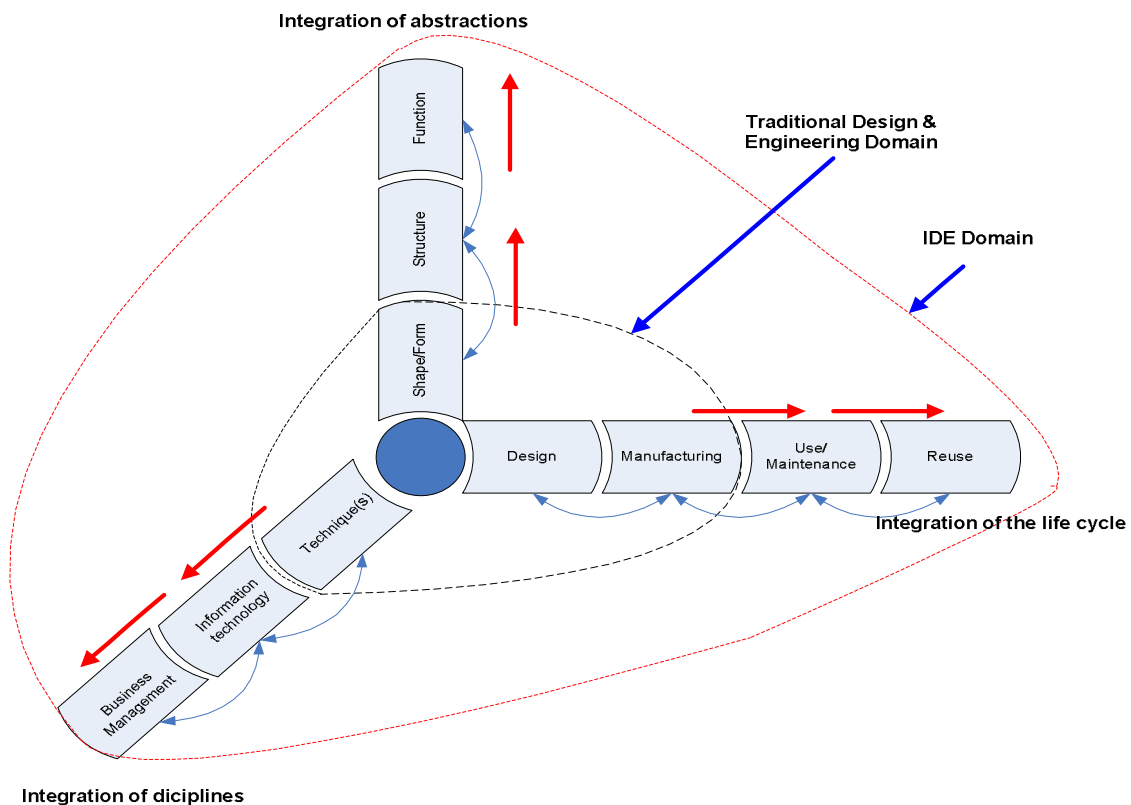
1. "Extra kosten die ontstaan door afwijkingen in het bouwproces Het toont zich in het negatieve verschil tussen begrote en bestede eigen productiekosten (Huijbregts,2001)".
2. "De kosten en gederfde opbrengsten, die ontstaan door kwaliteitsafwijkingen die nog voor de oplevering aan de afnemer in het eigen bedrijf worden geconstateerd of na de levering door de afnemer worden bemerkt (Mulder, 1976)".
3. "Kosten die ontstaan als gevolg van fouten die gemaakt worden gedurende het bouwproces" (Neven 2002).
4. "Alle kosten en gederfde opbrengsten die ontstaan ten gevolge van activiteiten die niet in één keer goed gaan (Schijns, 1999)".
5. De kosten als gevolg van kwaliteitsafwijkingen (Smits & Hamberg, 1994).
6. "Alle extra kosten die tijdens het bouwproces ontstaan door onduidelijkheden, miscommunicatie, tijdgebrek, onvoldoende informatie verkeerde handelingen en/of leveringen, ontbreken van vergunningen wijzigingen in een laat stadium, werkonderbrekingen /wachttijden,enzovoort, die gaande het bouwproces moeten worden opgevangen (Straatman, 2001)"
7. "Alle kosten die ten behoeve van het eindproduct zijn gemaakt, ontstaan door vermijdbaar te kortschieten" (Wichers & Fleuren, 2001). [11]

Zoals A. T. A. P. Adriaansen al in zijn rapport "Faalkostenreductie laten bij het begin beginnen" concludeerde dat de voornamelijk de samenwerking moet worden gestimuleerd" om de faalkosten binnen een bouwproject te reduceren.

Hoe groot deze reductie is, is door het ontbreken van een sluitende definitie en het niet meten van de faalkosten moeilijk in te schatten.

¹⁴ 1 Pricewaterhouse Coopers, Cobouw 14 september 2010

Het model voor deze strategie is in het onderstaande in *Model 36 The Integrated Design and Engineering* weergegeven



Model 36 The Integrated Design and Engineering (Mr. Em Ass. Prof. T. Zaal MSc, 2009)

Dit model heeft twee domeinen het traditionele domein en het Integrated Design and Engineering domein (IDE-domein).

Het traditionele domein gaat uit van een vorm ontwerp, uitvoering en een de technische beschrijving.

Door een integrale aanpak kan men volgens het model van het traditionele domein in het IDE-domein komen door het toepassen van functioneel specificeren, structuren en vormen. De van deze specificatie kan er een start worden gemaakt met het ontwerpen waarbij de rekening wordt gehouden met de uitvoering, onderhoud en de sloop van product. Om het product op de gewenste kwaliteit te houden gedurende de gehele life cycle zijn behalve technische beschrijvingen, onderhoudssystemen en een onderhoudsorganisatie noodzakelijk.

Het *Model 36 The Integrated Design and Engineering* van Mr. Em Ass. Prof. T. Zaal MSc is na eigen inzicht van de auteur bewerkt. De reden hiervoor is om het verbeteren van het proces en de klant centraal te benadrukken.

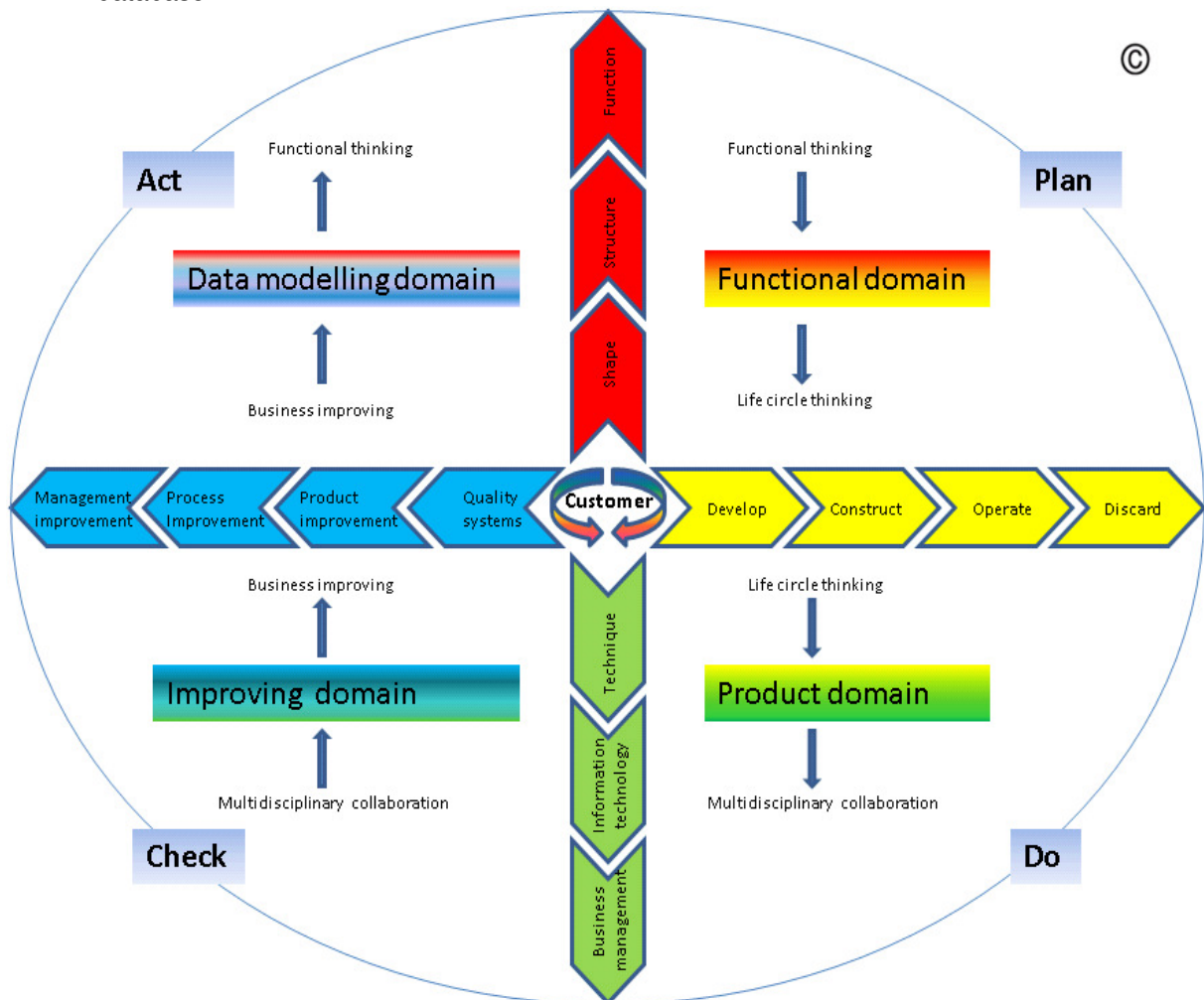
Om dit te realiseren is de Deming cirkel gecombineerd met het IDE-model. Voor de Deming cirkel (*Model 37*) is gekozen om dat het hier om een product gaat dat gedurende zijn life cycle wordt aangepast aan de gewenste functies van de gebruiker. Voor het IDE- model geldt dat het dit model de integrale component goed weergeeft.



Model 37 Deming Circel

Het nieuwe model (*Model 38*) visualiseert een dynamisch proces waarbij de klant centraal staat. Dit proces bestaat uit:

- functioneel denken;
- life cycle, denken;
- samenwerken met alle betrokken partijen;
- verbeterend kwaliteit, product, proces en management;
- kennis over de kwaliteit, product, proces en management borgen in een gemeenschappelijke database.



Model 38 Integraal dynamisch model (G.A. de Jong M Eng; 2011).

6.1 Deelconclusie integraal ontwerpen

Het model *Integraal dynamisch model* (G.A. de Jong M Eng; 2011) maakt het mogelijk om een integraalproduct te ontwerpen, produceren en te verbeteren voor de kant c.q. gebruiker.

Het volgorde om een gebouw te ontwerpen die de voorkeur van de auteur geniet, is te starten met integrale samenwerking, functioneel denken vervolgens life cycle denken, verbeteren van product proces en organisatie en het borgen van de opgedane kennis.

Men kan ook een andere volgorde kiezen om tot een gelijkwaardig resultaat te komen.

Voor een organisatie die het volgens dit model wil gaan werken maakt het niet uit waar men start.

Een aantal processen binnen het model zijn bestaande bouwprocessen.

Dit model is een goede leidraad om integraal een product te ontwerpen, produceren en te verbeteren zodat het voldoet aan de wensen van de klant.

Hoofdstuk

7

Antwoorden onderzoeksvragen

7.1 Hoofdonderzoeksvraag

Is een gebouwcertificeringmethode noodzakelijk om te komen tot een “duurzaamgebouw” dat voldoet aan de wensen van de klant?

Antwoord:

Neen, hierbij moet wel opgemerkt worden dat een gebouw dat is gebouwd volgens een certificeringmethode veel duurzamer is dan een gebouw dat is gebouwd volgens huidige en de toekomstige bouwnormen en wet- en regelgeving.

7.2 Subonderzoeksvragen

Sub onderzoeksvraag 01

Wat wordt er verstaan onder de term “duurzaamgebouw”?

Antwoord:

Een financiële aantrekkelijke accommodatie die bescherming biedt tegen wind, water en energie neutraal is, gebouwd met zo min mogelijke materialen en met materialen die herbruikbaar zijn of gemaakt kunnen worden en met een comfortabel binnenklimaat in een prettige en veilige omgeving met een synergie tussen alle elementen.

Subonderzoeksvraag 02

Wat zijn de klantwensen met betrekking tot een “duurzaamgebouw”?

Antwoord:

Zie de “customer requirements” in *Schema 11*

Subonderzoeksvraag 03

Welke gebouw certificeringmethodes zijn er om een gebouw te toetsen aan duurzaamheid?

Antwoord:

BREEAM, LEED, GreenCalc+ GPR gebouw etc.

Subonderzoeksvraag 04

Welke nationale bouwnormen en wet- en regelgeving zijn er met betrekking tot duurzaamheid van een gebouw?

Antwoord:

Concept Bouwbesluit 2012, woningwet, Energieprestatiecoëfficiënt (EPC), Europese richtlijn energieprestatie gebouwen (EPBD).

Subonderzoeksvraag 05

Welke Europese wet- en regelgevingen zijn er met betrekking tot de duurzaamheid van een gebouw?

Antwoord:

Zie *Model 34 Van Europese wet- en regelgeving naar een duurzaamgebouw (G.A. de Jong; 2011*

Subonderzoeksvraag 06

Wat zijn de duurzaamheidskenmerken van de certificering methodes, bouwnormen en wet- en regelgeving?

Antwoord

Zie *Diagram 17, Diagram 20, Diagram 24, Diagram 28 en Diagram 31.*

Hoofdstuk

8

Conclusies

De term “een duurzaamgebouw” is niet exact gedefinieerd. Hierdoor kan in de communicatie binnen en buiten de bouwsector zeer uiteenlopende verwachtingspatronen ontstaan van het eind resultaat zowel in de initiatiefase als in de uitvoeringsfase en de gebruiksfase.

Door gebruikt te maken van het model “Duurzaamgebouw” met de daaraan gekoppeld het hamburgermodel “duurzaamgebouw” kan een beter inzichtelijk worden gemaakt wat het verwachtingspatronen met betrekking tot duurzaamheid zal zijn van alle betrokken partijen.

Ook kan met deze methode naar een optimale mets met betrekking tot duurzaamheid worden gezocht tussen opdrachtgever en opdrachtnemer.

In dit rapport is gekozen om alleen de prioriteit van de klant en certificeringmethode te variëren.

In de praktijk zal deze bij de opdrachtgever vastliggen en alleen gezocht worden naar het beste “Duurzaamheidsprofiel” van uitvoerende partij.

Het vooraf kiezen van een certificeringmethode voor duurzaamheid kan de klant en de uitvoeren helpen zijn gebouw duurzamer te maken. Het nadeel is dan wel dat ze zich conformeren aan een vaststelsysteem waardoor innovatie en eigenkeuzes beperkt worden.

Het voordeel is wel als iedereen dezelfde certificeringmethode hanteert een betere benchmark met concurrerende partijen kan worden gemaakt.

Een concentratie van diverse duurzame gebouwen leidt niet direct tot een duurzame omgeving.

De Europese wet- en regelgeving is voor dit onderzoek wel belangrijk maar volgens dit systeem niet bruikbaar als vergelijkingmiddel.

Een integrale samenwerking tussen alle betrokken partijen is noodzakelijk om aan het de hoogste duurzaamheidscore te behalen en aan het door de klant te verwachten resultaat te voldoen. Door de het juiste team van specialisten samen te brengen kan alleen het optimale resultaat worden bereikt.

Door de klant centraal zullen de aanpassing na de oplevering van het gebouw als gevolg van wensen van de klant beperkt blijven. Doordat deze aanpassing niet of minder noodzakelijk zijn heeft dit een positieve uitwerking op de financiën en de duurzaamheid van het gebouw. De duurzaamheid zit in het feit dat er geen extra inspanning en materiaal noodzakelijk is en geen overgebleven materiaal moet worden verwerkt of afgevoerd.

Hoofdstuk

9

Aanbevelingen

Communiceer helder aan de klant doorgebruik te maken van het model Duurzaamgebouw en het Hamburgemodel wat er wordt verstaan onder een duurzaamgebouw.

Geef de klant de keuze om te kiezen welke methode de voorkeur geniet;

- Eigen keuze;
- Bouwbesluit 2012;
- BREEAM;
- LEED;
- GPR-gebouw;
- Green Calc+;
- Overige internationale methode.

Gebruik de in het rapport omschreven methode om de beste uitvoerende partij te kiezen voor de vooraf gestelde duurzaamheidprioriteiten van de opdrachtgever c.q. klant.

Bijvoorbeeld door het onderdeel te laten uitmaken van de selectieprocedure van een nog aan te vangen bouwproject.

Maak gebruik van een integrale aanpak om een optimaal resultaat te behalen en aan het verwachte resultaat van de klant te voldoen. Hiermee kunnen de kosten worden gereduceerd en de duurzaamheid van het gebouw bevorderd.

Lijst met referenties

Literatuur

1. Horst, D.P.C.v.d., *Duurzame gebiedsontwikkeling*, in *MRE*. 2010, Amsterdam: Amsterdam. p. 69.
2. Zaal, i.T.M.E., ed. *Integrated design and engineering as a bussiness improvent process*. first ed. 2009.
3. Cohen, L., *Quality Function Deployment*. 15 ed. 2007, Harrisonburg, Virginia: Addison Wesley Longman. 348.
4. Korver, A., *Samenwerking bij de ontwikkeling van kantoren met een laag gebouwgebonden energieverbruik*, in *Master civil Engineering & Management 2010*, Universiteit Twente: Enschede. p. 67.
5. Liebrand, d.T.G., *Duurzaamheid tot aan de portefeuille*, in *Master of Real Estate*. 2009, MRE Amsterdam: Amsterdam. p. 121.
6. MBA, d.G.B., *DE MEERWAARDE VAN DUURZAAM VASTGOED*. Real Estate Research Quarterly, 2010: p. 8.
7. Levy, A.J.d.F.a.D., *The impact of sustainability on the investment environment*. . Journaal of European Real Estate Research, 2008: p. 15.
8. Frej, A.B., *Green Office Building*. Second ed, ed. W.D. Browning, et al. 2005, Washington DC: Urban Land Institute.
9. Council, D.G.B., *BREEAM-NL Keurmerk voor duurzame vastgoed objecten*, in *Beoordelingsrichtlijn nieuwbouw*. 2010, Dutch Green Building Council: Rotterdam. p. 345.
10. USGBC, *LEED 2009 FOR NEW NEW CONSTRUCTION AND MAJOR RENOVATIONS*. 2009, USGBC: Washington DC. p. 88.
11. Adriaansen, A.T.A.P., *Faalkostenreductie laten we bij het begin beginnen* in *Construtieve technische wetenschappen*. 2006, Twente: Enschede. p. 63.

Internet

<http://www.breeam.nl/>
<http://www.gprgebouw.nl>
<http://www.usgbc.org>
<http://www.greencalc.com/>
http://www.actiefbouwen.eu/?page_id=373
http://www.actiefbouwen.eu/?page_id=373
http://www.proz.com/kudoz/dutch_to_english/general_conversation_greetings_letters/2742274-containerbegrip.html
<http://www.woorden-boek.nl/woord/multidisciplinair>
<http://www.todaysfacilitymanager.com/facilityblog/2011/02/results-corenet-globaljones-lang-lasalle-sustainability-survey.html>
<http://www.rgd.nl/onderwerpen/themas/duurzaamheid/greencalc/>
http://europa.eu/legislation_summaries/index_en.htm
<http://www.gprgebouw.nl/website/documenten/bestanden/downloads/Samenvatting%20-%20notitie%20meerkosten%20ambities%20GPR%20Gebouw.pdf>
<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwregelgeving/documenten-en-publicaties/besluiten/2011/05/02/ontwerpbesluit-bouwbesluit-2012.html>
<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzaam-bouwen-en-verbouwen/documenten-en-publicaties/brochures/2009/08/31/verklarende-begrippenlijst.html>

Lijst van figuren en tabellen

<i>Figuur 1 Afkadering (G. A. de Jong M Eng 2011)</i>	13
<i>Schema 2 Onderzoeksmodel (G. A. de Jong M Eng; 2011)</i>	17
<i>Model 3 Duurzaamgebouw (G. A. de Jong M Eng; 2011)</i>	18
<i>Model 4 Hamburger model onderkomen voor kaartverkoop</i>	19
<i>Tabel 5 Correlatie Matrix</i>	20
<i>Figuur 6 House of Quality</i>	20
<i>Model 7 Duurzaamheidkernwoord model (G.A. de Jong M Eng; 2011)</i>	21
<i>Schema 8 Onderzoekschema “duurzaamgebouw” (G.A. de Jong M Eng; 2011)</i>	23
<i>Model 9 Duurzaamgebouwmodel by G. A. de Jong M Eng; 2011</i>	25
<i>Model 10 Hamburgermodel duurzaamgebouw (G.A. de Jong M Eng; 2011)</i>	26
<i>Schema 11 House of quality of a sustainable building</i>	27
<i>Tabel 12 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”</i>	28
<i>Tabel 13 Percentages per duurzaamheidsgebied</i>	29
<i>Diagram 14 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied</i>	29
<i>Diagram 15 Schematische weergave van de percentages per kernwoord</i>	30
<i>Tabel 16 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”</i>	31
<i>Diagram 17 Schematische weergave van de duurzaamheidspercentages per duurzaamheidsgebied</i>	32
<i>Diagram 18 Schematische weergave van de percentages per kernwoord</i>	32
<i>Tabel 19 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”</i>	33
<i>Diagram 20 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied</i>	34
<i>Diagram 21 Schematische weergave van de percentages per kernwoord</i>	34
<i>Tabel 22 Voorbeeldscore GreenCalc+</i>	35
<i>Tabel 23 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”</i>	36
<i>Diagram 24 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied</i>	36
<i>Diagram 25 Schematische weergave van de percentages per kernwoord</i>	37
<i>Tabel 26 Voorbeeldscore van GPR building</i>	37
<i>Tabel 27 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”</i>	38
<i>Diagram 28 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied</i>	38
<i>Diagram 29 Schematische weergave van de percentages per kernwoord</i>	39
<i>Tabel 30 Schematisch overzicht van het totaal aantal punten per “product requirement”</i>	39
<i>Diagram 31 Schematische weergave van de percentages per duurzaamheidsgebied</i>	40
<i>Diagram 32 Schematische weergave van de percentages per kernwoord</i>	40
<i>Model 33 Beslissingsmodel Europese regelgeving (G. A. de Jong; 2011)</i>	42
<i>Model 34 Van Europese wet- en regelgeving naar een duurzaamgebouw (G.A. de Jong; 2011)</i>	43
<i>Tabel 35 Inbouwpakketten</i>	47
<i>Model 36 The Integrated Design and Engineering (Mr. Em Ass. Prof. T. Zaal MSc, 2009)</i>	49
<i>Model 37 Deming Circel</i>	50
<i>Model 38 Integraal dynamisch model (G.A. de Jong M Eng; 2011)</i>	50

Lijst van afkortingen

BE	Bachelor of Engineer
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
DGBC	Dutch Green Building Council
EPBD	Europese richtlijn energieprestatie gebouwen
EPC	Energieprestatiecoëfficiënt
GPR gebouw	Gemeentelijke Praktijk Richtlijn Gebouw
IDE	Integrated Design and Engineering
IBP	Integral Building Processes
LEED	Leadership in Energy & Environmental Design
Moe	Master of Engineering
MVO	Maatschappelijke Verantwoord Ondernemen
QFD	Quality Function Deployment
Rgd	Rijksgebouwendienst
SRE	Schiphol Real Estate
SHG	Schiphol Group

Definities

Assessmentmethode	Een beoordelingsmethode om een proces en/of product te beoordelen volgens een vooraf vastgelegde systematiek.
Bezettingsgraad	Het percentage van de vloeroppervlakte van een gebouw dat wordt verhuurd t.o.v. zijn totale vloeroppervlakte.
Brundtland-rapport	De officiële titel van dit rapport is 'Our Common Future' (1987). Het is het verslag van de Wereld Commissie voor Milieu en Ontwikkeling, ingesteld door de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties in 1983. Het verslag wordt veelal 'Brundtland-rapport' genoemd naar de voorzitter van de commissie en toenmalig premier van Noorwegen, mevrouw dr. Gro Harlem Brundtland. Door dit Brundtland-rapport werd het begrip 'duurzame ontwikkeling' een algemeen aanvaard principe ¹⁵ .
Containerbegrip	Begrip zonder scherp afgebakende betekenis, waaraan de taalgebruiker zelf nader invulling kan geven en dat op veel verschillende toestanden, gebeurtenissen of zaken wordt toegepast. ¹⁶
Dutch Green Building Council	De Dutch Green Building Council is een onafhankelijke organisatie (stichting zonder winstoogmerk), die een duurzaamheidslabel aan het ontwikkelen is voor Nederlandse gebouwen en gebieden. De stichting gaat certificaten verstrekken aan opdrachtgevers die de mate van duurzaamheid van hun gebouw of gebied hebben laten beoordelen volgens vooraf gestelde criteria. De Council wil gaan toetsen op basis van BREEAM. De oprichting van de stichting komt voort uit een toenemende vraag naar toetsing van duurzame ontwikkeling. Niet alleen binnen Nederland, maar juist ook internationaal. ²
Duurzaamgebouw	een financiële aantrekkelijke accommodatie die bescherming biedt tegen wind, water en energie neutraal is, gebouwd met zo min mogelijke materialen en met materialen die herbruikbaar zijn of gemaakt kunnen worden en met een comfortabel binnenklimaat in een prettige en veilige omgeving met een synergie tussen alle elementen.
Duurzaamheidambitie	De behoeften van de opdrachtgever, opdrachtnemer, gebruiker, klant met betrekking tot de duurzaamheid van het gebouw.
Duurzaamheidgebieden	De vijf verschillende duurzaamheidsaspecten die van invloed zijn.
Integrale samenwerking	Een samenwerking tussen alle betrokken partijen in alle bouwfasen, de gebruiksfase en de sloop van een gebouw.
Economische duurzaamheid	Alle financiële investeringen in ontwikkeling, aankoop, huur en onderhoud van een "duurzaamgebouw".
Ecologische duurzaamheid.	Alle materialen en materieel, water en afvalstromen die betrokken zijn bij een "duurzaamgebouw".
Effectieve huurinkomst	Huurinkomst vermenigvuldigd met de bezettingsgraad.
Energetische duurzaamheid	Gebruik maken van energiebronnen die geen schade aan het milieu veroorzaken op zowel korte als lange termijn en alle maatregelen die het energieverbruik van een gebouw reduceren.
Erfpacht	Erfpacht is een zakelijk recht dat de erfpachter de bevoegdheid geeft eens anders onroerende zaak te houden en te gebruiken. ¹⁷
Functionele specificeren	Zoeken naar oplossingen met uitgangspunt de functie die het object Moet vervullen.
Gebouwcertificeringmethode	Een beoordelingsmethode om het bouwproces en/of het gebouw te beoordelen volgens een vooraf vastgelegde systematiek op duurzaamheid.
Gebruiker	Iemand die het zakelijk recht van gebruik van de gebouw van een ander heeft.

¹⁵<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzaam-bouwen-en-verbouwen/documenten-en-publicaties/brochures/2009/08/31/verklarende-begrippenlijst.html>

¹⁶ http://www.proz.com/kudoz/dutch_to_english/general_conversation_greetings_letters/2742274-containerbegrip.html

¹⁷ Burgerlijk Wetboek artikel B5: art 85 BW boek 5

Hamburgermodel	Het hamburgermodel is een ontwerpmethode om vanuit de functie van een object door middel van het opzetten van een boomstructuur af te dalen naar mogelijke oplossingen
Integrale samenwerking	Een samenwerking tussen alle betrokken partijen in de bouwfase, gebruikfase en de sloopfase van een gebouw.
Klant	Iemand die het gebouw koopt of huurt.
Klantwensen	De wensen c.q. behoeftes van een klant met betrekking tot duurzaamheid.
Kredietcrisis	De benaming van de mondiale financiële en economische crisis die zich voordeed vanaf 2007.
Multidisciplinair	Waarbij meerdere specialismen zijn betrokken. ¹⁸
Opdrachtgever	Iemand die opdracht geeft voor het bouwen van een gebouw.
Opdrachtnemer	Iemand die de opdracht aanneemt om het gebouw te ontwikkelen en/of te bouwen.
Project	Ontwikkelen en bouwen van een duurzaamgebouw.
Real Estate Sector	De markt voor het ontwikkelen, verkopen, verhuren en beheren van gebouwen.
Sociale duurzaamheid	De synergie van het gebouw en zijn externe omgeving met al zijn beschikbare faciliteiten en beleving, die noodzakelijk zijn voor een gebouw tijdens zijn gehele life cycle.
Spiderdiagram	Een spider plot, ook wel spider chart of radar chart genoemd, is een webvormig diagram dat wordt gebruikt binnen de statistiek om de relatieve invloed van verschillende parameters aan te duiden. Dit geschiedt normaal gesproken als meer dan drie factoren van invloed zijn op een uitkomst.
Technische duurzaamheid	Alle voorzieningen binnen in het gebouw die zorgen voor een comfortabele, gezonde en veilige binnenomgeving.
De Zuidas	Het gebied aan weerszijden van de A10-Zuid in Amsterdam, ter hoogte van het station Amsterdam Zuid/WTC.

¹⁸ <http://www.woorden-boek.nl/woord/multidisciplinair>

Bijlage 01-1

			People			Planet			Profit			Ruimte			Sub totaal
Auteur	website	Beschrijving c.q. definitie	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereikbaarheid	Proces	Ruimte-gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Duurzaamgebouw	http://www.duurzaamgebouw.com/NL/Home	Bedrijf dat DuurzaamGebouw heet en zich bezig houdt met geven van energiebesparing- en duurzaamheidsadviezen.				1									1
Geert Verlind	http://www.duurzaamgebouw.nl/expertposts/20100219-eeen-duurzaam-gebouw-is-als-duurzame-kleding	Een duurzaam gebouw is als duurzame kleding													0
Frej, A.B. e.a. (2005), Green Office Buildings. Urban Land Institute, Washington D.C. Wilson, A. e.a. (2006), GreenSpec Directory, Banta Book Group, Harrisonburg, Virginia, 6th edition, February 2006.	http://bouw.atwiki.com/page/Een%20duurzaam%20gebouw	Groene gebouwen hebben de volgende eigenschappen: Ze respecteren hun omgeving;Ze worden zo ontworpen dat materialen en resources, zoals water en energie, efficiënt worden gebruikt. Verspillen van resources wordt geminimaliseerd en recycling wordt gepromoot. Door aandacht te besteden aan oriëntatie, isolatie, ramen en verlichting is het mogelijk om kleinere systemen te installeren wat kostenbesparend is en mogelijk energiekosten reduceert in de toekomst;Gebruik van milieuvriendelijke materialen die aan een aantal criteria voldoen, zoals gevoeligheid voor de omgeving, duurzaamheid en energieverbruik. Groene producten moeten aan minimaal één van de volgende vijf eisen voldoen:- gemaakt van geborgen, recycled of natuurlijk (rest-)materiaal - conserveren van natuurlijke resources - natuurinvloed reduceren tijdens constructie, verwijdering of renovatie - energie of water besparen - bijdragen aan een gezonde en veilige binnenomgeving (Wilseon e.a., 2006, pp. xix-xxii); Aanbieden van een gezonde en comfortabele omgeving voor werknemers, wat kan resulteren in hoge moraliteit en verbeterde productiviteit;Focus op flexibiliteit en aanpassingsvermogen zodat bij modificatie in de toekomst op geld en resources bespaard kan worden;Performance-based building management en monitoring. Zo kunnen analyses tijdens het design proces op ten duur besparingen tot gevolg.hebben. Monitorsystemen die energieverbruik regelen besparen energie en kosten (Frej e.a., 2005, pp. 3-8).	1	1		1	1			1		1			6
	http://www.architectuur.nl/1018744/Nieuws/Excellent-scorend-duurzaam-gebouw-in-Nederland.htm	warmte- koudeopslag -mossedum dak en atrium-waterbesparende maatregelen in toilet en douche voorzieningen-slimme installatie met aanwezigheidsdetectie en daglichtregelingen-duurzame materialen et gebouw heeft een overdekte parkeergarage waardoor alle auto's aan het zicht worden onttrokken.	1			1	1								3
Atelier PRO	http://www.atelierpro.nl/pub/nieuws/463.html	Een duurzaam gebouw is een gebouw dat lang blijft staan							1						1
Ecodorpbrabant	http://www.ecodorpbrabant.nl/html/voortgang/DKA/duurzaamheid.php	Bouwen met de meest duurzame materialen; Zoveel mogelijk hergebruiken van materialen; Kunnen hergebruiken van de materialen na afloop van de gebruiksfase; Bouwen met afvalmateriaal van een productieproces; Bouwen met zo'n klein mogelijke belasting voor het milieu; Zoveel mogelijk betrekken van materialen en diensten op lokaal niveau.					1	1				1			3

Bijlage 01-1

			People			Planet			Profit			Ruimte			Sub totaal
Auteur	website	Beschrijving c.q. definitie	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereikbaarheid	Proces	Ruimte-gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
ANP	http://www.debeterewereld.nl/Artikelen/1773/TNT_Post_en_VolkerWessels_realiseren_duurzaam_gebouw	De duurzaamheid van een gebouw wordt in GreenCalc+ uitgedrukt in één getal, de milieu-index. Hierbij wordt het gebouw beoordeeld op de milieubelasting ten aanzien van energiegebruik, watergebruik en materiaalgebruik. Gebouwen die gerealiseerd zijn in 1990 hebben een milieu-index van 100.				1	1					1			3
	http://www.brinkgroep.nl/url/gemeentekantoor_vught.php	In dit programma zijn eisen ten aanzien van duurzaam bouwen vastgelegd, gegroepeerd rond vijf milieuthema's. Deze variëren van zorgvuldig energiegebruik, hergebruik materialen, beperking watergebruik en beperking afval.	1			1	1						1	1	5
	http://www.fmm.nl/cradle-to-cradle-filosofie.46198.lynkx	Een duurzaam gebouw is een optelsom van hoogwaardige architectuur, duurzaam materiaal, verantwoord energieverbruik, onderhoud en dienstverlening.				1	1					1		1	4
Troostwijk	http://www.apresa.nl/sitecore/content/~/_media/Files/GreenValutation/productblad%20Greenvaluation.ashx	Duurzaam bouwen is meer dan alleen zonnepanelen en het gebruik van regenwater. In de filosofie van duurzaamheid komt ook management, afvalbeleid, grondgebruik, welbevinden, materiaalgebruik en transport aan bod.				1	1	1				1	1		5
Dirk Saelens	http://www.leefmilieubrusel.be/uploadedFiles/Content_u_site/Professionnels/Formations_et_s%C3%A9minaires/S%C3%A9minaires_URE/080607.pdf	Een duurzaamgebouw minimaliseert de negative impact op het milieu gedurende de gehele levensduur.							1						1
W/E adviseurs	http://www.gprgebouw.nl/website/documenten/bestanden/downloads/GPR%20Gebouw%20folder.pdf	Een duurzaam gebouw combineert een hoge plankwaliteit met een lage milieubelasting										1			1
Jo Jongen	http://www.psi-projects.nl/uploads/P9fuxRz5cpfeB_e1qe0H8Q/Schoolfacilities_maart_2008.pdf	Integrale aanpak ROC Aventus resulteert in een duurzaam gebouw										1			1
ir Jan-Maarten Elias	http://www.duurzaamgebouw.nl/20100126-column%3A-het-energiekeuze-advies-voor-gebruikers	gemak, woonlasten, verkoopbaarheid, warm in de winter en koel in de zomer, geen afhankelijkheid van fossiele brandstoffen	1						1						2
Angèle Steentjes	http://www.tnw.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=867868f2-7855-4c04-87df-f6f28901453d&lang=nl	De duurzaamheid is vertaald naar maatregelen om het energiegebruik te beperken. Er is veel aandacht besteed aan het optimaliseren van de isolatie van het pand en met name van de gevel. Daarnaast is er voor de verwarming en de koeling van het gebouw gekozen voor een revolutionair type warmtewisselaar. Van den Akker: "Voor onze warmtewisselaar maken wij gebruik van grondwater waarmee wij 's zomers ons gebouw willen koelen en 's winters verwarmen. Die warmtewisselaar, de zogenaamde Fine Wire Heat Exchanger (FIWIHEX), is ontwikkeld door alumnus Noor van Andel van onze afdeling en dat maakt het extra leuk om hem toe te passen." In ieder vertrek wordt zo'n warmtewisselaar met fan aan het plafond gehangen zodat de temperatuur afgestemd kan worden op individuele wensen. "Zo maken we in elk vertrek ons commitment aan duurzaamheid zichtbaar."	1			1									2

Bijlage 01-1

			People			Planet			Profit			Ruimte			Sub totaal
Auteur	website	Beschrijving c.q. definitie	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereikbaarheid	Proces	Ruimte-gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Duurzamer	http://www.duurzaamvastgoed.com/het-meest-duurzame-kantoorgebouw-van-europa-staat-in-hoofddorp	meer dan 1000 punten behalen volgens de Nederlandse GreenCalc+ meting (het hoogste in Nederlands ooit gescoord) en het LEED Platinum (Amerikaanse Duurzaamheids certificering (The Leadership in Energy and Environmental Design) waar Platinum het hoogste haalbare is) niveau behalen.										1			1
Duurzamer	http://www.duurzaamvastgoed.com/enschede-krijgt-het-meest-duurzame-kantorenpark-van-nederland	Breeam-NL Excellent label.										1			1
Onbekend	http://www.duurzameenergie.nl/economie/top-10-duurzame-gebouwen-in-nederland-523.html	samengesteld op basis van de toegekende MIB (Milieu Index Gebouwen).										1			1
Redactie energie vastgoed	http://www.energievastgoed.nl/2010/06/ovg-scoort-met-%E2%80%98excellent%E2%80%99-duurzaam-gebouw/	Met een grotendeels glazen gevel wordt een hoge mate van daglichttoetreding gerealiseerd. De entree is voorzien van een atrium dat het gebouw een zeer ruimtelijk en open karakter geeft. Het gebruikt warmte/koudeopslag en beschikt over waterbesparende maatregelen in de sanitaire voorzieningen. In constructie en bekleding is gebruikgemaakt van hout met FSC keur.				1									1
Esther Verhoeven en Rüdiger Drissen	http://www.dwa.nl/uploads/File/Duurzaam%20gebouw%20Haagse%20Hogeschool.pdf	een gebouw waarin comfortverbetering en energiebesparing hand in hand gaan				1				1					2
Atelier PRO	http://www.atelierpro.nl/pub/nieuws/463.html	Gebouwen die extreem goed zijn geïsoleerd, zijn volledig kierdicht en hebben vrijwel geen koudebruggen. In de woningbouw is het mogelijk om het energiegebruik ten behoeve van de verwarming te reduceren tot 25% van een volgens de huidige normen geïsoleerde woning. 75% van de energie niet gebruiken,				1									1

Bijlage 01-1

			People			Planet			Profit			Ruimte			Sub totaal
Auteur	website	Beschrijving c.q. definitie	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereikbaarheid	Proces	Ruimte-gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Angèle Steentjes	http://www.tnw.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=867868f2-7855-4c04-87df-f6f28901453d&lang=nl	De duurzaamheid is vertaald naar maatregelen om het energiegebruik te beperken. Er is veel aandacht besteed aan het optimaliseren van de isolatie van het pand en met name van de gevel. Daarnaast is er voor de verwarming en de koeling van het gebouw gekozen voor een revolutionair type warmtewisselaar. Van den Akker: "Voor onze warmtewisselaar maken wij gebruik van grondwater waarmee wij 's zomers ons gebouw willen koelen en 's winters verwarmen. Die warmtewisselaar, de zogenaamde Fine Wire Heat Exchanger (FIWIHEX), is ontwikkeld door alumnus Noor van Andel van onze afdeling en dat maakt het extra leuk om hem toe te passen." In ieder vertrek wordt zo'n warmtewisselaar met fan aan het plafond gehangen zodat de temperatuur afgestemd kan worden op individuele wensen. "Zo maken we in elk vertrek ons commitment aan duurzaamheid zichtbaar."				1									1
ANP	http://www.nuzakelijk.nl/groezakelijk/2269316/duurzaam-gebouw-staat-in-eigen-schaduw.html	Het duurzame gebouw heeft de vorm van een aronskelk. Het bouwwerk moet ongeveer 140 meter hoog worden en wordt omgeven door laboratoria in de vorm van bladeren. Doordat de bovenkant van het bouwwerk breed uitwaaiert als een kelk, staat het gebouw in de hete Chinese zomer in zijn eigen schaduw. Het dak bestaat voornamelijk uit zonnepanelen. Regenwater wordt opgevangen in de kelk en gebruikt voor de watervoorziening van het gebouw. De stampers, die vanuit de kelk naar boven wijst, bestaat uit windturbines.				1	1						1		3
	http://www.duurzaamaanhetwerk.nl/index.php?option=com_fabrik&view=details&tableid=2&fabrik=2&rowid=141	Een zeer duurzaam gebouw verbruikt 70% minder energie dan een 'normaal' kantoor				1									1

Bijlage 01-1

			People				Planet				Profit				Ruimte			Sub totaal
Auteur	website	Beschrijving c.q. definitie	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereikbaarheid	Proces	Ruimte-gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag			
	http://www.techniefriek.nl/nieuws/18-niels-en-com-scoren-met-ontwerp-duurzaam-gebouw.html	Rond gebouw om zoveel mogelijk energie op te sluiten. De verschillende ringen sluiten op elkaar elkaar aan.De technische installatie van het hele gebouw wordt in functies gestuurd met een centrale bediening en feedback via een touch panel. Zo kun je de hele installatie op afstand en zo energiezuinig beheren. De technische installatie van het hele gebouw wordt in functies gestuurd met een centrale bediening en feedback via een touch panel. De installaties worden gestuurd middels software waardoor alles eenvoudig kan worden gewijzigd en het bijdraagt tot een levensloop-bestendige installatie. Dus bij wijzigen van de lokalen verandert alleen de software. Er is gebruik gemaakt van dynamische ledverlichting.				1				1					2			
Gemeente Deventer	http://www.nieuwsbank.nl/ing/2007/11/19/R476.htm	Er zit veel glas met en zeer hoge isolatiefactor in het gebouw. Zo komt er veel daglicht binnen. Naast veel ramen zitten er ook lamellen boven en onder het glas. Die lamellen weren de zon en weerkaatsen het licht en zorgen er samen met het atrium voor dat ver binnen het gebouw nog daglicht kan doordringen. Zo wordt er bespaard op verlichting. Er zijn nog veel meer plannen die het Huis van Deventer een zeer energiezuinig gebouw maken, bijvoorbeeld door het water van de IJssel te gebruiken als bron voor de verwarming en koeling. Door middel van een warmtepomp kan namelijk warmte en koude uit oppervlaktewater worden gehaald. In de winter wordt verwarmingsenergie uit het water onttrokken en in de zomer wordt eenzelfde hoeveelheid koude via de warmtepomp uit het water gehaald en toegevoerd naar het stadskantoor. En die	1			1	1					1	1		5			
	http://www.insideinformation.nl/news/20/8954/2011/01/14	Een hoge EPC-waarde voor zowel het magazijn als het kantoor, het realiseren van een hoogwaardig ecologieplan, het controleren van verbruikskosten door separate meters en monitoring van de milieu-impact van de aannemer, zijn enkele toegepaste ontwerpmaatregelen. Verder worden de werkplekken in het kantoor ingericht met voldoende daglicht en aangenaam uitzicht en worden er specifieke ontwerpmaatregelen voor logistiek toegepast die de kans op schades verminderen	1			1			1					1	4			

Bijlage 01-1

			People			Planet			Profit			Ruimte			Sub totaal	
Auteur	website	Beschrijving c.q. definitie	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereikbaarheid	Proces	Ruimte-gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag	
Kraaijvanger	http://www.dearchitect.nl/nieuws/2009/07/27/Kraaijvanger+.+Urbis+ontwerpt+duurzaam+gebouw.html	De visie van Kraaijvanger • Urbis haakt hierop in door een duurzaam gebouw te schetsen. Zo zuivert het gebouw de zwaar vervuilde lucht van de naastliggende weg en wordt het water van de Maas gebruikt voor koeling en voor koeling van de onderliggende parkeergarage. Het kantoor en de kassen genereren warmte voor de woningen. Regenwater wordt gebruikt en gezuiverd voordat het de Maas in stroomt. De	1			1	1					1		1		5
	http://www.rtvutrecht.nl/nieuws/208890	De Aurora moet een voorbeeld worden van economisch haalbare duurzame energie oplossingen. In het gebouw worden warmte- en koude-opslag, zonne-energie, grote serres voor exta daglicht en verwarming, kleine windturbines op het dak en een gelijkstroom elektriciteitsnet gecombineerd.				1			1							2
	http://www.vvttkarchitecten.nl/expertise.php?sub_area=thematiek&article=3	1. Ecologische duurzaamheid; het gebouw in de omgeving.2. Energetische duurzaamheid; een duurzaam gebouw wekt zelf energie op.3. Sociale duurzaamheid; een duurzaam gebouw is één met gebruiker en omgeving.4. Economische duurzaamheid; een duurzaam gebouw verdient zichzelf terug.5. Technische duurzaamheid; een duurzaam gebouw biedt comfort en kwaliteit.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Christine Pot en Rick Wolleswinkel	http://www.nieuwsbank.nl/lnp/2005/03/07/F013.htm	Een duurzaam pand; de verwachting is dat het gebouw 70% tot 75% minder energie zal gebruiken dan vergelijkbare gebouwen.				1										1
Troostwijk	http://www.apresa.nl/nl-NL/sitecore/content/Home/Taxatie/Bedrijfseconomisch/~/_media/Files/BET/productblad%20nl%20Green%20Valuati on.ashx	Duurzaam bouwen is meer dan alleen zonnepanelen en het gebruik van regenwater. In de filosofie van duurzaamheid komt ook management, afvalbeleid, grondgebruik, welbevinden, materiaalgebruik en transport aan de orde. Allemaal aspecten die van grote waarde kunnen zijn bij de ontwikkeling van eenduurzaam gebouw.	1		1	1	1					1		1		6

Bijlage 01-2

								People					Planet			Profit		Ruimte				Sub totaal				
Doelgroep	Subdoel- groep	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Man/ vrouw	Q3	Q4	Q5	Q6	Sub totaal	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereik- baar- heid	Proces	Ruimte- gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Gebruiker	Werknemer	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	een gebouw welke CO2 neutraal is gebouwd en na oplevering als zodanig kan bestaan. Tevens een gebouw waarbij onderhoudsarme en robuste materialen zijn gebruikt welke de levensduur van het pand/ installaties verlengen.	Man	3	4	3	3	13				1			1						2
Gebruiker	Werknemer	Matig	Voldoende	Matig	Matig	Positief	Milieuvriendelijke elementen/voorzieningen worden gebruikt voor de bouw.	Vrouw	3	3	3	3	12					1								1
Beheer en onderhoud	Propety Manager	Groot	Veel	Matig	Klein	Positief	Een gebouw dat, door toepassing van materialen alsook klimaat alsook bewonersvoorzieningen zodanig is is ontworpen en wordt gebruikt dat de opvolgende generaties hier geen milieu hinder van ondervinden en de huidige gebruikers er hun voordeel mee kunnen doen.	Man	4	4	3	2	13	1			1	1		1						4
Beheer en onderhoud	Intern adviseur	Zeer groot	Zeer veel	Matig	Groot	Positief	Een duurzaam gebouw is een gebouw waarin de gebruiker zich prettig voelt en waarin zuinig wordt omgegaan met grondstoffen als energie, water enafval en waarbij het recyclegehalte bij sloop of onderhoud hoog is.	Vrouw	5	5	3	4	17	1				1								2
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Groot	Zeer veel	Veel	Groot	Positief	cradle to cradle, energieneutraal	Man	4	5	4	4	17				1	1								2
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Groot	Zeer veel	Veel	Groot	Positief	Een gebouw waarbij in de realisatie en exploitatiefase zodanig wordt omgegaan dat gebruik van grondstoffen en energie niet ten koste gaat van komende generaties.	Man	4	5	4	4	17				1	1								2
Projectorganisatie	Projectleider	Klein	Veel	Niets	Klein	Positief	Een duurzaam gebouw is voor mij een gebouw met lage onderhoudskosten, flexibel bruikbaar voor diverse gebruiksfuncties, het gebruik van materialen die het milieu minimaal belasten en lang meegaan.	Man	2	4	1	2	9					1		1						2
Beheer en onderhoud	Intern adviseur	Zeer groot	Zeer veel	Matig	Matig	Positief	Laag energieverbruik (zowel gas, elektra, water. Efficient gebruik maken van energie, geen energie verspillen. Gebruikte materialen recyclebaar en niet milieubelastend	Man	5	5	3	3	16				1	1								2
Beheer en onderhoud	Intern adviseur	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Toepassing van duurzame materialen, voorzien van milieuvriendelijke en "groene" oplossing als het gaat om energie gebruik, afval en isolatie etc. Toepassing van duurzame bouwmethodieken.	Man	3	4	3	3	13				1	1					1			3
Gebruiker	Koper	Klein	Veel	Niets	Geen	Matig	Zowel de bouw als het gebruik zo min mogelijk belasting voor het milieu	Man	2	4	1	1	8					1								1
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Klein	Veel	Matig	Matig	Positief	Milieuneutraal bouwen voor zover dit economisch haalbaar is	Man	2	4	3	3	12				1			1						2
Gebruiker	Koper	Klein	Weinig	Weinig	Klein	Zeer positief	wat duurder maar long lasting	Man	2	2	2	2	8							1						1
Gebruiker	Huurder	Matig	Voldoende	Weinig	Klein	Positief	Materiaal en resources worden efficiënt gebruikt of hergebruikt	Vrouw	3	3	2	2	10					1								1
Beheer en onderhoud	Propety Manager	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw wat ontwikkeld op een duurzame wijze, wat duurzaam in gebruik is en wat duurzaam gesloopt kan worden	Man	3	4	3	3	13							1						1
Uitvoerder, opdrachtnemer	Medewerker uitvoering	Matig	Veel	Matig	Matig	Zeer positief	Een gebouw waarin gebruik, gemak, gebruiksvriendelijkheid en comfort samen gaan met een laag energieverbruik	Man	3	4	3	3	13	1			1									2
Uitvoerder, opdrachtnemer	Toezicht- houder	Groot	Veel	Veel	Groot	Zeer positief	Een gebouw met zeer goede gebruiksmogelijkheden tegen zo min mogelijk	Vrouw	4	4	4	4	16	1			1									2
Projectorganisatie	Projectmanag- er	Klein	Veel	Weinig	Matig	Matig	Milieu neutraal of beter	Man	2	4	2	3	11				1	1								2
Gebruiker	Werknemer	Geen	Veel	Weinig	Klein	Positief	Energie zuinig en schoon	Man	1	4	2	1	8				1									1

Bijlage 01-2

PeoplePlanetProfitRuimteSub totaal																										
Doelgroep	Subdoel-groep	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Man/ vrouw	Q3	Q4	Q5	Q6	Sub totaal	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereik- baar- heid	Proces	Ruimte- gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Uitvoerder, opdrachtnemer	Medewerker uitvoering	Matig	Voldoende	Matig	Klein	Positief	N.v.t.	Man	3	3	3	1	10													0
Projectorganisatie	Project-	Groot	Veel	Veel	Groot	Positief	Gebouw dat omgeving positief beïnvloed	Man	4	4	4	4	16	1												1
Uitvoerder, opdrachtnemer	Project-manager	Matig	Zeer veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw gebouwd op een milieuvriendelijke manier van duurzame bouwmaterialen die op een milieuvriendelijke wijze zijn geproduceerd en die weinig energie verbruiken	Man	3	5	3	3	14				1	1								2
Projectorganisatie	Projectmanag- er	Groot	Veel	Veel	Groot	Positief	Duurzaam in alle aspecten, dus niet alleen energie.	Man	4	4	4	4	16				1									1
Gebruiker	Huurder	Klein	Voldoende	Niets	Geen	Ze- er positief	Lijkt mij een gebouw wat gebouwd is met duurzame materialen, waarbij ook rekening is gehouden met	Man	2	3	1	1	7				1	1								2
Gebruiker	Koper	Klein	Voldoende	Matig	Klein	Ze- er positief	Milieuvriendelijk bouwen	Man	2	4	3	2	11					1								1
Gebruiker	Werknemer	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw dat gedurende de gehele levenscyclus het milieu en grondstoffen zo min mogelijk belast	Man	3	5	3	3	14					1		1						2
Beheer en onderhoud	Extern Adviseur	Groot	Ze- er veel	Matig	Groot	Ze- er positief	Gebouw waar gebruiker en installaties op elkaar zijn afgestemd waardoor het ge- en verbruik van energie en grondstoffen tot een minimum wordt beperkt	Man	4	4	3	4	15				1	1			1					3
Uitvoerder, opdrachtnemer	Project-manager	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Als er op een fatsoenlijke manier gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden om een duurzaamgebouw te creëren binnen de grenzen van het betaalbare. Er is in mijn ogen nog al wat verschil in een duurzaam gebouw ook afhankelijk voor wie het gebouw is bestemd en waar het wordt neergezet.	Man	3		3	3	9	1		1		1		1						4
Projectorganisatie	Project medewerker	Klein	Voldoende	Weinig	Matig	Positief	cradle-2-cradle + energieneutraal	Man	2	3	2	3	10				1	1								2
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw waarbij over de lifecycle gezien alle mogelijke aandacht besteed is aan duurzaamheid: ontwerp, (principes) materialen, onderhoud afbraak	Man	4	4	3	3	14					1		1						2
Projectorganisatie	Projectontwik- kelaar	Ze- er groot	Ze- er veel	Ze- er veel	Ze- er groot	Positief	Duurzaamheid is meer dan besparing van kwh/Co2. Het gaat om de algehele kwaliteit van de werkomgeving.	Man	5	5	5	5	20	1			1									2
Uitvoerder, opdrachtnemer	Project-manager	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Bouw waarin alle aspecten gerealiseerd worden m.b.t. milieu, energiebeheer materiaalgebruik efficiëntie gebruiksgemak	Man	4	4	3	3	14	1			1	1								3
Gebruiker	Verkoper	Matig	Veel	Matig	Matig	Matig	Energiezuinig	Man	3	4	3	3	13				1									1
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Groot	Veel	Veel	Groot	Positief	Een gebouw dat gedurende de gehele levenscyclus het milieu en grondstoffen zo min mogelijk belast	Man	4	4	4	4	16					1		1						2
Beheer en onderhoud	Technisch Propety Manager	Ze- er groot	Veel	Matig	Groot	Positief	Een gebouw wat gerealiseerd is en functioneerd, zoals is ontworpen, met minimale energetische verbruik c.q. belasting. (aanboren van fosiele brandstoffen)	Man	5	4	3	4	16				1									1
Gebruiker	Huurder	Klein	Weinig	Veel	Groot	Positief	Een gebouw waarin ecologische en economische aspecten in balans zijn over de gehele levenscyclus	Man	2	2	4	4	12				1	1		1						3
Gebruiker	Werknemer	Klein	Veel	Niets	Geen	Positief	Gebouw die zichzelf in energie voorziet	Vrouw	2	4	1	1	8				1									1
Projectorganisatie	Leverancier	Groot	Veel	Matig	Klein	Positief	Een gebouw wat door natuurlijk elementen wordt voorzien van klimaatbeheersing en energievoorziening. Gebouwd met tevens duurzame materialen die een lange levensduur	Man	4	4	3	2	13				1	1		1						3
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Geen	Voldoende	Weinig	Klein	Positief	Materialen die lang meegaan en zo min mogelijk milieu en energiebelastend zijn gewonnen en toegepast. Verdere ene laag energiegebruik en bij brand en onderhoud zo weinig mogelijk gevaarlijke of schadelijke stoffen.	Man	1	3	2	2	8				1	1								2
Gebruiker	Eigenaar	Groot	Ze- er veel	Veel	Groot	Matig	energieneutraal< qua ontwerp toekomstvast	Man	4	5	4	4	17				1			1						2

Bijlage 01-2

PeoplePlanetProfitRuimteSub totaal																										
Doelgroep	Subdoelgroep	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Man/vrouw	Q3	Q4	Q5	Q6	Sub totaal	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereikbaarheid	Proces	Ruimtegebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Projectorganisatie	Project medewerker	Klein	Veel	Weinig	Groot	Positief	Een gebouw met een uitstekende prijs-kwaliteit verhouding en uitmuntend regelbaar leefklimaat	Man	2	4	2	4	12	1						1						2
Projectorganisatie	Toezicht-houder	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Duurzaam geproduceert gebouw en energiezuinig tot aan einde levensduur.	Man	3	4	3	3	13				1	1		1						3
Beheer en onderhoud	Asset Manager	Zeer groot	Veel	Veel	Matig	Positief	Een duurzaamgebouw is een gebouw wat tijdens de totale levensduur (inclusief renovatie en sloop) zo min mogelijk grondstoffen (materiaal en energie) ge-/verbruikt	Man	5	4	4	3	16				1	1		1						3
Projectorganisatie	Projectleider	Klein	Voldoende	Matig	Klein	Matig	Het ontwikkelen van een klimaatneutraal gebouw, waarbij alle emissies aan CO2 tijdens de gehele levensduur (van initiatief, realisatie, exploitatie, tot sloop of hergebruik) worden vermeden.	Man	2	3	3	2	10				1			1						2
Beheer en onderhoud	Intern adviseur	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Minder energie gebruik en toch comfort voor de huurder	Man	3	4	3	3	13	1			1									2
Gebruiker	Werknemer	Klein	Voldoende	Weinig	Klein	Positief	Kan gedurende lange periode in optimale staat gebruikt worden. weinig onderhoud	Vrouw	2	3	2	2	9							1						1
Gebruiker	Eigenaar	Matig	Veel	Matig	Klein	Positief	Energiezuinig en duurzame investering met subsidie (tijdelijk).	Man	3	4	3	2	12				1			1						2
Projectorganisatie	Leverancier	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Gebruik van bouwstoffen die minder belastend zijn voor het milieu en langer meegaan. Dat er in het gebouw producten worden gebruikt die er aan bijdrage dat de CO2 reductie verder toeneemt.	Man	3	4	3	3	13				1	1								2
Uitvoerder, opdrachtnemer	Main Contractor	Groot	Veel	Veel	Groot	Positief	Een duurzaam gebouw is een gebouw wat kan functioneren met minimale energievoorziening	Man	4	4	4	4	16				1									1
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Weinig energie input hoog comfort gebruiker	Man	3	4	3	3	13	1			1									2
Gebruiker	Eigenaar	Matig	Veel	Weinig	Matig	Positief	Gebouw, gebouwd met natuurlijke materialen, passend in context (ook voor langere termijn)	Man	3	4	2	3	12					1		1						2
Projectorganisatie	Project-manager	Groot	Veel	Veel	Groot	Positief	Een gebouw is voor mij duurzaam als het ontworpen is om zo flexibel te zijn, dat het lang gebruikt kan worden zonder grote aanpassingen tussntijds. Als er in het ontwerpproces integraal nagestreefd is om materialen te gebruiken die opnieuw gebruikt kunnen worden of gerecycled. In het gebruik van het gebouw moet de energielast zo beperkt mogelijk zijn en liefst wordt gebruik gemaakt van zonne energie en opslag koude en warmte.	Man	4	4	4	4	16				1	1		1						3
Projectorganisatie	Project-manager	Klein	Zeer veel	Veel	Zeer groot	Positief	Een goede jas	Man	2	5	4	5	16													0
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Een duurzaam gebouw moet niet alleen in de bouwfase, maar ook in de gebruiksfase duurzaam zijn. In die fase speelt het gebruik van (meestal fossiele) brandstof voor verwarming en airconditioning een belangrijke rol. Zowel kosten als milieubezwaren moeten	Man	4	4	3	3	14				1									1
Projectorganisatie	Projectleider	Klein	Voldoende	Weinig	Klein	Positief	Een energiezuinig gebouw waarbij rekening is gehouden met minimaal onderhoud en lange levensduur en recyclebaarheid van alle gebruikte materialen en systemen	Man	2	3	2	2	9				1	1		1						3
Projectorganisatie	Projectmanager	Groot	Veel	Veel	Groot	Positief	Energie zuinig met duurzame en verantwoorde materialen	Man	4	4	4	4	16				1	1								2
Uitvoerder, opdrachtnemer	Main Contractor	Matig	Veel	Matig	Groot	Positief	Een gebouw waarbij rekening gehouden is met lage Total Costs of Ownership met een lage belasting voor het milieu en naar wens van de opdrachtgever/gebruiker.	Man	3	4	3	4	14				1	1		1	1					4

Bijlage 01-2

PeoplePlanetProfitRuimteSub totaal																										
Doelgroep	Subdoel-groep	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Man/ vrouw	Q3	Q4	Q5	Q6	Sub totaal	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereik- baar- heid	Proces	Ruimte- gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Beheer en onderhoud	Technisch Propety Manager	Matig	Veel	Matig	Groot	Positief	Een gebouw dat rekening houdt met de energiehuishouding (zo laag mogelijk) maar ook met de aanspraak op de grondstoffen in relatie tot de gebruiksduur van het gebouw (tot en met de sloop)	Man	3	4	3	4	14				1	1		1						3
Gebruiker	Huurder	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Goed onderhouden gebouw en een prettige en vooral veilige woon omgeving	Man	3	4	3	3	13	1	1	1										3
Gebruiker	Eigenaar	Matig	Voldoende	Weinig	Klein	Ze er positief	Milieuvriendelijk, energiezuinig gebouw van duurzame materialen.	Vrouw	3	3	2	2	10				1	1								2
Gebruiker	Eigenaar	Geen	Voldoende	Weinig	Klein	Positief	Ze er Milieu bewust en energie besparend	Vrouw	1	3	2	2	8				1	1								2
Uitvoerder, opdrachtnemer	Projectmanag er	Groot	Veel	Veel	Groot	Positief	Ze worden zo ontworpen dat materialen en resources, zoals water en energie, efficiënt worden gebruikt. Verspillen van resources wordt voorkomen en zoveel mogelijk hergebruikt.	Man	4	4	4	4	16				1	1								2
Beheer en onderhoud	Intern adviseur	Groot	Ze er veel	Matig	Matig	Positief	Een duurzaamgebouw is een gebouw waarin materialen toegepast worden die een lange levensduur hebben, het milieu zo weinig mogelijk belasten,installaties die energie zuinig zijn en materialen die bij en eventuele sloop weer hergebruikt kunnen worden.	Man	4	5	3	3	15				1	1		1						3
Gebruiker	Werknemer	Geen	Voldoende	weinig	Klein	Ze er positief	Veiligheid en kwaliteit	Man	1	3	2	2	8		1											1
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Energiezuinig, flexibel in gebruik, multifunctioneel, geringe ecologische footprint	Man	4	4	3	3	14	1			1			1						3
Projectorganisatie	Projectmanag er	Matig	Veel	Veel	Groot	Positief	Een duurzaamgebouw is voor mij een gebouw met een lange levensduur, weinig onderhoud en als ondergeschikt belang laag energieverbruik	Man	3	4	4	4	15				1			1						2
Projectorganisatie	Project medewerker	Klein	Veel	Veel	Groot	Positief	Een energiezuinig gebouw waarvan het gebruik, gebruiksduur en toegepaste goed recyclebare bouwmaterialen zijn afgestemd op het doel waarvoor het bestemd is.	Man	2	4	4	4	14				1	1			1					3
Gebruiker	Huurder	Groot	Veel	Matig	Matig	Ze er positief	Een gebouw met een laag energie en gas verbruik en dan op een "groene" manier voorzien van energie/gas. (Her)gebruik van duurzame materialen in het gebouw, en gebouw moet flexibel en dus langdurig te gebruiken zijn door de organisatie	Man	4	4	3	3	14				1	1			1					3
Uitvoerder, opdrachtnemer	Subcon- tractor	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Onder een duurzaam gebouw versta ik een gebouw waar mensen en milieu een steeds belangrijker plaats innemen. Verder is een duurzaamgebouw een gebouw waar is en wordt gelet op gebruik en keuze van de materialen alsmede het toepassen	Man	4	4	3	3	14	1			1	1								3
Gebruiker	Huurder	Matig	Voldoende	Matig	Matig	Positief	Gebouw waarbij bij in het ontwerp, de bouw en de het gebruik rekening wordt gehouden met de	Man	3	3	3	3	12					1								1
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Matig	Ze er veel	Matig	Groot	Positief	Lage exploitatiekosten	Man	3	5	3	4	15							1						1
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Matig	Voldoende	Matig	Groot	Positief	Een gebouw waarin duurzame maatregelen binnen vastgestelde tijd ook een economisch rendement hebben.	Man	3	3	3	4	13							1						1
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Geen	Geen	Weinig	Klein	Positief	Ik versta onder de term duurzaam gebouw dat alle maatregelen welke leiden tot een nieuwbouw danwel renovatie tegen het licht zullen worden gehouden om te bezien of er gelijkwaardige alternatieven zijn die de traditionele bouwprocessen kunnen vervangen, zodat er een gezonder en energiezuiniger gebouw ontstaat.	Man	1	1	2	3	7	1			1						1			3
Uitvoerder, opdrachtnemer	Intern adviseur	Groot	Ze er veel	Veel	Groot	Positief	Het liefst zo veel mogelijk hergebruikte materialen gebruiken en door slimme oplossingen zoveel mogelijk energie besparen	Man	4	5	4	4	17				1	1								2

Bijlage 01-2

								People					Planet			Profit			Ruimte			Sub totaal					
Doelgroep	Subdoel-groep	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Man/ vrouw	Q3	Q4	Q5	Q6	Sub totaal	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereik- baar- heid	Proces	Ruimte- gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag	
Beheer en onderhoud	Asset Manager	Groot	Veel	Veel	Groot	Matig	Een duurzaam gebouw is een gebouw dat aansluit op de behoeften van de huidige generatie huurders zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen	Man	4	4	4	4	16								1					1	
Beheer en onderhoud	Intern adviseur	Groot	Zeer veel	Veel	Groot	Positief	Gebouw uit duurzame materialen en energieproducerend	Man	4	5	4	4	17				1	1								2	
Gebruiker	huurder	Groot	Veel	Weinig	Matig	Zeer positief	Een gebouw dat de gemaakt is van duurzame materialen en materialen die zijn vervaardigd op zodanige wijze dat de productie kan blijven voortbestaan.	Vrouw	4	4	2	3	13					1								1	
Gebruiker	Werknemer	Klein	Voldoende	Niets	Geen	Zeer positief	Beperkt energiegebruik	Man	2	3	1	1	7				1									1	
Projectorganisatie	Extern adviseur	Zeer groot	Zeer veel	Zeer veel	Groot	Zeer positief	Gebouw met zo laag mogelijke energielast,dat voldoet aan de eisen,maar tevens een gebouw moet zijn wat voor de gebruikers als prettig leefbaarwordt ervaren, waarbij ook met name de kosten van energie en onderhoud tot een minimum wordt beperkt. Dat kan door zowel een zo laag mogelijk energieverbruik,gekoppeld aan een doordacht kwaliteitsniveau,met specifieke aandacht voor de servicekosten van de staat helaas soms haaks op de stichtingskost voor de ontwikkelaar. Dus is het zaak deze voordelen in een zo vroeg mogelijk stadium van de bouw tegebruiker.Opmerking: dit laatste kunnen bespreken met de toekomstig gebruiker;zij zijn meestal gaarne bereid een hogere huurprijs/m2 te betalen indien duidelijk kan worden aangetoond, dat dit in hun energie/onderhoudkost kan worden aangetoond.	Man	5	5	5	4	19	1				1			1	1					4
Projectorganisatie	Projectmanag er	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Toepassen van energie zuinige installaties, en toepassing van materialen die een lange levens duur hebben en niet schadelijk zijn voor het milieu	Man	4	4	3	3	14				1	1								2	
Projectorganisatie	Leverancier	Groot	Veel	Veel	Groot	Positief	Een duurzaam gebouw is er een waarvan minimaal 90% van de gebruikte materialen "hernieuwbaar"zijn. Dat wil zeggen dat gedurende delevenscyclus van een gebouw die materialen weer aangroeien dan wel recyclebaar zijn.	Man	4	4	4	4	16					1			1					2	
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Matig	Veel	Matig	Matig	Matig	energievriendelijk in de breedte zin des woords	Man	3	4	3	3	13				1									1	
Gebruiker	Koper	Geen	Voldoende	Niets	Geen	Positief	Rekening houden met milieu en welzijn	Man	1	3	1	1	6	1				1								2	
Uitvoerder, opdrachtnemer	Opdracht- nemer	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	co2 neutraal en gebruik van gerecyclede materialen	Man	4	4	3	3	14				1	1								2	
Projectorganisatie	Leverancier	Groot	Voldoende	Veel	Groot	Positief	CO2 neutraal	Man	4	3	4	4	15				1									1	
Uitvoerder, opdrachtnemer	Project- manager	Matig	Veel	Matig	Matig	Zeer positief	Een duurzaam pand dat is gebouwd met duurzame bouwmaterialen en voorzover mogelijk energie neutraal is.	Man	3	4	3	3	13				1	1								2	
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw wat is gemaakt voor een lange periode. Gebouwd met goede, verantwoorde materialen. Voorzien van een technische infrastructuur welke efficient omgaat met energie. Bij voorkeur CO2 neutraal, maar vooral energie efficient.	Man	3	4	3	3	13				1	1			1					3	
Gebruiker	Eigenaar	Matig	Voldoende	Weinig	Klein	Zeer positief	Een duurzaam gebouw is zo ontworpen en gebouwd dat het niet, of zo min mogelijk, belastend is voor toekomstige generaties.	Man	3	3	2	2	10								1					1	

Bijlage 01-2

PeoplePlanetProfitRuimteSub totaal																										
Doelgroep	Subdoel-groep	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Man/ vrouw	Q3	Q4	Q5	Q6	Sub totaal	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereik- baar- heid	Proces	Ruimte- gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Beheer en onderhoud	Technisch Propety Manager	Matig	Veel	Niets	Matig	Positief	Zelfregulerend gebouw dat zuinig gebruik maakt van energy	Man	3	4	1	3	11				1									1
Gebruiker	Huurder	Matig	Voldoende	Niets	Matig	Matig	Een gebouw dat weinig energie verbruikt en gebruikt maakt van duurzamen energie bronnen	Vrouw	3	3	3	3	12				1									1
Beheer en onderhoud	Asset Manager	Groot	Veel	Matig	Matig	Zeer positief	Een gebouw wat ontwikkeld is en beheerd wordt i.s.m. de omgeving en met respect voor mens en milieu. Hierbij gebruik makend van duurzame en milieuverantwoorde materialen en technieken, passend binnen een schone en efficiënte bouwwijze.	Man	4	4	3	3	14				1	1			1					3
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Zeer groot	Zeer veel	Zeer veel	Groot	Zeer positief	Een duurzaam gebouw is een gebouw vanuit installatietechnisch oogpunt gezien is een gebouw met een goed en gezond binnenklimaat en welke met maatregelen worden geoptimaliseerd wat weer leidt tot een lager energieverbruik en lagere operationele kosten	Man	5	5	5	4	19	1			1			1						3
Beheer en onderhoud	Technisch Propety Manager	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw dat aan de Energie Prestatie Norm voldoet, d.w.z. efficiënt omgaat met energie en waarin duurzame materialen (bijv. FSC keurmerken voor hout) zijn verwerkt.	Man	3	4	3	3	13				1	1								2
Gebruiker	Huurder	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Bouwen rekening houdend met materialen die minder milieubelastend zijn, klimaatneutraal geproduceerd kunnen worden, eventueel recyclebaar zijn, een lange levensduur hebben.	Vrouw	4	4	3	3	14					1		1						2
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Zeer groot	Veel	Matig	Matig	Zeer positief	Een gebouw met een energie zuinige technische installatie die voldoet aan de huidige eisen en normen.	Man	5	4	3	3	15				1									1
Gebruiker	Werknemer	Klein	Veel	Weinig	Geen	Positief	Een gebouw waarvan de realisatie en gebruik een zo klein mogelijke impact op het milieu hebben en voor de gebruiker een veilige en gezonde werkomgeving biedt	Man	2	4	1	1	8	1	1						1					3
Gebruiker	Huurder	Matig	Zeer veel	Matig	Matig	Positief	een kwalitatief goed, stabiel, veilig en multifunctioneel gebouw dat zeer lange tijd meegaat en niet zoals tegenwoordig vaak na circa 50 jaar moet worden afgebroken of verbouwd en/of waarin na relatief korte tijd allerlei nieuwe voorzieningen moeten worden getroffen of aangelegd.	Man	3	5	3	3	14							1						1
Gebruiker	Werknemer	Matig	Voldoende	Weinig	Matig	Zeer positief	Een gebouw die weinig energie gebruikt	Man	3	3	2	3	11				1									1
Uitvoerder, opdrachtnemer	Main Contractor	Zeer groot	Zeer veel	Veel	Groot	Zeer positief	Zowel bouwkundig als installatietechnisch rekening houden met energiebesparing en energieverbruik, toepassen van duurzame materialen, duurzaam in onderhoud en gebruik, recyclebaarheid toegepaste materialen	Man	5	5	4	4	18				1	1								2
Uitvoerder, opdrachtnemer	Intern adviseur	Zeer groot	Veel	Veel	Groot	Positief	Een duurzaam gebouw is een gebouw waarin het aspect milieu, bescherming van erosie e.d. tot uiting wordt gebracht in het gebruik van materialen, de toepassing in het gebouw zelf en uiteindelijke het gebruik met als doel een betere duurzame samenleving te creëren	Vrouw	5	4	4	4	17					1			1					2
Projectorganisatie	Projectmanag er	Groot	Veel	Weinig	Klein	Positief	Een omgeving waarin is nagedacht omtrent het toepassen van materialen als individu in relatie tot een samenwerkende geheel, dusdanig verkozen dat een goede balans is verkregen in de prijs kwaliteit en een optimum is bereikt in cradle to cradle m.b.t. CO2	Man	4	4	2	2	12					1			1					2

Bijlage 01-2

PeoplePlanetProfitRuimteSub totaal																										
Doelgroep	Subdoel-groep	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Man/ vrouw	Q3	Q4	Q5	Q6	Sub totaal	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereik- baar- heid	Proces	Ruimte- gebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Klein	Veel	Weinig	Matig	Zeerp ositief	Een geb ouw dat ontworpen is om lang mee te gaan door gebruik van duurzame materialen met een geringe of geen belasting voor het milieu.Dus niet alleen met een laag energie verbruik maar tevens weinig milieubelastende materialen	Man	2	4	2	3	11				1	1		1						3
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw dat over de gehele levensduur leidt tot een zo laag mogelijk belasting van het milieu. Dat betekent niet dat er uitsluitend milieuvriendelijke materialen gebruikt moeten worden. Een lange levensduur met slechtere materialen op dit gebied kan beter voor het milieu uitpakken	Man	3	4	3	3	13					1		1						2
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Geen	Voldoende	Matig	Matig	Positief	Duurgezaamgebouw is een gebouw waaring alle materialen "duurzaam zijn" dan wel vervangingen gekozen wordt voor duurzame oplossingen i.h.k.v. LCC en terugverdientijd van de gekozen materialen	Man	1	3	3	3	10					1		1						2
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Klein	Veel	Matig	Matig	Positief	Energie zuinigen gebouwd met materialen welke kunnen worden hergebruikt	Man	2	4	3	3	12				1	1								2
Gebruiker	Huurder	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Multifunctioneel, milieubewust en flexibel multiuser gebouwwelke niet onderhevig is aan modetrends maar designtechnische tijdloos is	Man	4	5	3	3	15							1						1
Projectorganisatie	Leverancier	Zeergroot	Zeerveel	Veel	Groot	Zeerp ositief	duurzaam, energiezuinig en langdurig	Man	5	4	4	4	17				1	1		1						3
Gebruiker	Huurder	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw dat zowel als in de bouwfase alsmede in de gebruiksfase de nadruk wordt gelegd op duurzame materialen, duurzame technieken. Maar zeker ook energie vriendelijk gebouwd	Man	4	4	3	3	14				1	1								2
Beheer en onderhoud	Intern adviseur	Groot	Veel	Weinig	Klein	Positief	In materiaal, gebruik technisch en gebruik door huurder op milieuvriendelijk en prettig manier	Vrouw	4	4	2	2	12	1			1	1								3
Gebruiker	Huurder	Zeergroot	Zeerveel	Veel	Matig	Positief	Een gebouw waar van te voren goed over nagedacht is hoe energie en kosten bespaard kunnen worden. Tevens wat het kan bijdragen om het milieu zo min mogelijk te belasten	Man	5	5	4	3	17				1	1								2
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Matig	Voldoende	Matig	Matig	Positief	Minimale milieueffecten voor oprichting, gebruik en hergebruik	Man	3	3	3	3	12				1	1								2
Projectorganisatie	Leverancier	Matig	Veel	Matig	Klein	Positief	Energiezuinige oplossingen	Man	3	4	3	2	12				1									1
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Groot	Veel	Matig	Groot	Positief	Het reduceren van energieverbruik en hergebruik van energie (denk aan warmte) en het inzetten van duurzame materialen	Man	4	4	3	4	15				1	1								2
Gebruiker	Huurder	Geen	Veel	Niets	Geen	Matig	Gebouwen waarvan de materialen uit hergebruik komen, en teves een gebouw waar gekeken is naar isolatie, lage energiekosten etc. etc.	Man	1	4	1	1	7				1	1								2
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Matig	Voldoende	Matig	Matig	Positief	Een duurzaam gebouw is gemaakt van materialen die geen of geen zware belasting vormen voor het milieu maar toch Voldoende (lang) meegaan. Daarnaast gaat het gebouw opdezelfde wij om met energie	Man	3	3	3	3	12				1	1								2
Projectorganisatie	Leverancier	Klein	Veel	Matig	Matig	Positief	Milieuvriendelijk en energiebesparend	Vrouw	2	4	3	3	12				1	1								2
Beheer en onderhoud	Manager beheer en onderhoud	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Een duurzaamgebouw is in mijn beleving een gebouw dat een lange levensduur kent, en tegen lage kosten en tussentijdse investeringen in stand kan worden gehouden	Man	3	4	3	3	13							1						1
Beheer en onderhoud	Asset Manager	Groot	Zeerveel	Matig	Matig	Matig	Robuustheid in de brede zins des woords	Man	4	5	3	3	15							1						1

Bijlage 01-2

PeoplePlanetProfitRuimteSub totaal																										
Doelgroep	Subdoelgroep	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Man/vrouw	Q3	Q4	Q5	Q6	Sub totaal	Omgeving	Veiligheid	Demografie	Energie	Bronnen	Mobiliteit	Waarde behoud	Synergie	Bereikbaarheid	Proces	Ruimtegebruik	Cultuur en ecologie	Totaal open vraag
Beheer en onderhoud	Technisch Propety Manager	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw waarbij vanaf de bouw tot aan de exploitatie is nagedacht over milieu, duurzaamheid en besparing	Man	3	4	3	3	13				1	1								2
Gebruiker	Koper	Groot	Veel	Matig	Groot	Positief	Gebouw dat een lange levensduur heeft en een laag energieverbruik, gebouwd uit duurzame materialen. Bijvoorkeur (deels) zelfvoorzienend	Man	4	4	3	4	15				1	1								2
Gebruiker	Eigenaar	Geen	Veel	Weinig	klein	Positief	Gebouw, gebouwd uit duurzame geproduceerde materialen	Man	1	5	2	2	10					1								1
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Geen	Voldoende	Weinig	klein	Positief	Een gebouw, gebouwd van milieuvriendelijke materialen en waarbij optimaal gebruik wordt gemaakt van natuurlijk elementen, zoals zonlicht, aardwarmte en zon/windenergie	Man	1	3	2	2	8				1	1								2
Gebruiker	Huurder	Matig	Voldoende	Matig	Matig	Zeer positief	Een gebouw dat weinig energie verbruikt en gebruikt maakt van duurzamen energie bronnen	Man	3	3	3	3	12				1	1								2
Projectorganisatie	Projectmanag er	Matig	Veel	Weinig	Matig	Positief	Een gebouw waarin aandacht is besteed aan het besparen aan energie en/of eigen energie opwekking door hergebruik	Man	3	4	2	3	12													0
Projectorganisatie	Projectmanag er	Groot	Veel	Veel	Groot	Zeer positief	Gebouw waarbij de CO2 beperkt wordt in de gehele levenscyclus zowel in materiaalgebruik als gebruik in fossiele brandstoffen e.g.	Man	3	4	4	4	15													0
Gebruiker	Werknemer	Matig	Voldoende	Niets	Klein	Positief	Goed geïsoleerde, besparende maatregelen (o.a verlichting) gescheiden wateropvang	Vrouw	2	3	1	2	8				1	1								2
Projectorganisatie	Extern Adviseur	Klein	Voldoende	Matig	Matig	Positief	Gebruikte materialen hebben een lange levensduur en energiezuinig	Man	3	3	3	3	12				1	1		1						3
Beheer en onderhoud	Technisch Propety Manager	Matig	Voldoende	Matig	Matig	Positief	Onder een duurzaam gebouw versta ik een gebouw waar alle processen binnen het gebouwbeheer duurzaam worden ondersteund door directie en personeel	Man	3	3	3	3	12										1			1
Gebruiker	Werknemer	Matig	Veel	Matig	Matig	Positief	Gebruik van materialen die duurzaam zijn gefrabciceerd en gebouw gebruik weinig energie, is goed voor de gezondheid en welzijn van de mensen die er in werken en omgeving	Man	3	4	3	3	13	1			1	1								3
Beheer en onderhoud	Intern adviseur	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Een gebouw waar een goede balans is tussen Planet, People en Profit. Dit uit zich in het efficient gaan met energie, het bieden van een gezonde werk/leefomgeving van de "bewoners"en het realiseren van een positieve business case irt de gehele levensduur van een gebouw	Man	4	4	3	3	14	1			1	1		1	1					5
Gebruiker	Eigenaar	Groot	Veel	Matig	Matig	Positief	Natuurlijke materialen, lang meegaan	Man	4	4	3	3	14					1								1