

DUURZAAM DRIJVEND WONEN

OPTIMALISATIE VAN CRADLE TO CRADLE
IN EEN DUURZAAM ONTWERP

BIJLAGE

ROBBERT JAN VAN DE SANDEN
MAART 2011

1	Cradle to Cradle	4
2	Rc-waarde berekeningen	8
3	EPC berekeningen	10
4	drijfvermogen	12
5	financiën	14
6	Literatuurlijst	16

CERTIFICATIE CRITERIA

Hieronder zijn de C2C criteria beschreven die benodigd zijn voor de verschillende kwalificeringen. De criteria zijn uitgesplitst in duurzaamheidscategorieën, welke daarna besproken zullen worden.

Criteria om het C2C Basic of Silver certificaat te verkrijgen:

Om het product of materiaal C2C Basic of Silver te laten certificeren is allereerst een rapport van de complete analyse van verwerkte materialen nodig. Daarnaast is ook de volgende informatie benodigd voor een certificering:

- Compleet rapport van de materiaalanalyse voor alle gebruikte materialen in het product;
- Compleet rapport van de materiaalanalyse voor alle het gerecycled materiaal en het gewicht van alle gebruikte materialen in het product;
- Een energieopgave van de jaarlijkse energie die nodig is voor het vervaardigen van het product, daarbij moet ook de bron van de energie vermeld worden;
- Een document waarin richtlijnen beschreven staan voor het beheer van water;
- Een rapport over maatschappelijke verantwoordelijkheid waarin beschreven staat hoe bedrijfsmatig om wordt gegaan met eerlijke arbeid en bedrijfsethiek.

Criteria om het C2C Gold certificaat te verkrijgen:

Om voor C2C Gold certificering in aanmerking te komen zijn naast de C2C basic en silver criteria de volgende aanvullende gegevens nodig:

- IAQ emissiegegevens;
- De energie die gebruikt wordt tijdens het produceren van het product moet voor ten minste 50% van duurzame energiebronnen afkomstig zijn;
- Een compleet kwaliteitscontrole van het waterhuishouden;
- De aanwezigheid van een intern proces van accreditatie voor sociale en ethische zaken, derden mogen dit ook uitvoeren.

Criteria om het C2C Platinum certificaat te verkrijgen:

Om de hoogste C2C kwalificering te halen, het Platinum certificaat, zijn de volgende aanvullende gegevens nodig.

- De energie die gebruikt wordt tijdens het produceren van het product moet voor 100% van duurzame energiebronnen afkomstig zijn. De totale energiehouding van het product moet ten minste uit 50% van duurzame energiebronnen afkomstig zijn.
- Een innovatief plan om de kwaliteit van het lozingswater sterk te verbeteren of het watergebruik drastisch terug te brengen.
- Er is een complete analyse gemaakt door een derde partij van de gehele productieketen waardoor bekend is waar alle gebruikte materialen vandaan komen en onder welke sociale en ethische omstandigheden deze zijn vervaardigd.

Deze kwalificeringen geven het duurzame karakter weer van het product of materiaal. Zoals hierboven beschreven is, heeft C2C Basic het minst duurzame karakter en C2C Platinum het hoogste duurzame karakter. Bedrijfsethiek

Bron: MBDC



CRADLE TO CRADLE CERTIFICATION _{CM} CRITERIA				
	Basic	Silver	Gold	Platinum
1.0 Materials				
All material ingredients identified (down to the 100 ppm level)	•	•	•	•
Defined as biological or technical nutrient	•	•	•	•
All materials assessed based on their intended use and impact on Human/Environmental Health according to the following criteria: Human Health: Carcinogenicity Fish Toxicity Endocrine Disruption Algae Toxicity Mutagenicity Daphnia Toxicity Reproductive Toxicity Persistence/Biodegradation Teratogenicity Bioaccumulation Acute Toxicity Ozone Depletion/Climatic Relevance Chronic Toxicity Material Class Criteria: Irritation Content of Organohalogens Sensitization Content of Heavy Metals	•	•	•	•
Strategy developed to optimize all remaining problematic ingredients/materials	•	•		
Product formulation optimized (i.e., all problematic inputs replaced/phased out)			•	•
No wood sourced from endangered forests			•	•
Meets Cradle to Cradle emission standards			•	•
All wood is FSC certified				•
Contains at least 50% GREEN assessed components by weight and 25% green assessed components by number of components				•
2.0 Material Reutilization/Design for Environment				
Defined the appropriate cycle (i.e., Technical or Biological) for the product and developing a plan for product recovery and reutilization	•	•	•	•
Well defined plan (including scope and budget) for developing the logistics and recovery systems for this class of product			•	•
Recovering, remanufacturing or recycling the product into new product of equal or higher value				•
Product has been designed/manufactured for the technical or biological cycle and has a nutrient (re)utilization score >= 50		•	•	•
Product has been designed/manufactured for the technical or biological cycle and has a nutrient (re)utilization score >= 65			•	•
Product has been designed/manufactured for the technical or biological cycle and has a nutrient (re)utilization score >= 80				•
3.0 Energy				
Characterized energy use and source(s) for product manufacture/assembly	•	•	•	•
Developed strategy for using current solar income for product manufacture/assembly		•	•	•
Using 50% renewable energy for the manufacturing steps			•	•
Using 50% renewable energy for entire product (including suppliers) and using 100% renewable energy for the manufacturing steps				•
4.0 Water				
Created or adopted water stewardship principles/guidelines		•	•	•
Characterized water flows associated with product manufacture			•	•
Implemented water conservation measures				•
Implemented innovative measures to improve quality of water discharges				•
5.0 Social Responsibility				
Publicly available corporate ethics and fair labor statement(s), adopted across entire company		•	•	•
Identified third party assessment system and begun to collect data for that system (für alle Produktionsstätten?) + training			•	•
Acceptable third party social responsibility assessment, accreditation, or certification for all manufacturers and adoption of social statements for the suppliers				•

Toegepaste materialen

bouwonderdeel	Materiaalalternatieven	Producent	duurzaamheidsklasse
Drijvende bak:	Beton	ENCI HeidelbergCement	70% secundair grondstoffen kan 150 jaar mee
	Polyester, Bio composiet	Polux Bv	37% recyclebaar materiaal verwerken
	HDPE (plastic)		C2C gecertificeerd
constructie	Hout sandwich elementen	Thoma Holz 100	C2C gecertificeerd (gold)
Vloerenopbouw	Hout sandwich elementen	Thoma Holz 100	C2C gecertificeerd (gold)
	Anhydriet dekvloer		Uit gerecycled materiaal zeer gunstige LCA
	Tapijt	Shaw industries	C2C gecertificeerd (silver)
	Tapijt	Desso	C2C gecertificeerd (
	Vloertegels	Royal Mosa	C2C gecertificeerd (silver&basic)
dakopbouw	Hout sandwich elementen	Thoma Holz 100	C2C gecertificeerd (gold)
	Bio Foam EPS Biologisch afbreekbaar	Synbra Technologie	C2C gecertificeerd (basic)
	Houtvezelplaten	Pavatex (pavaflex en PavaTherm)	100% recyclebaar nature plus certificaat
	Damp remmende lagen		Geen duurzaamheid
	Plantaardige dakbedekking	Derbigum	Bijna C2C gecertificeerd
	Kunststof dakbedekking kleur licht		Kan C2C gecertificeerd zijn
	Lemen pleisterwerk (binnenafwerking)		100% recyclebaar
	Shikkui pleisterwerk gevelbekleding	Tagawa Sangyo	C2C gecertificeerd

Gevelopbouw	Hout sandwich elementen	Thoma Holz 100	C2C gecertificeerd (gold)
	Bio Foam EPS Biologisch afbreekbaar	Synbra Technologie	C2C gecertificeerd (basic)
	Houtvezelplaten	Pavatex (pavaflex en PavaTherm)	100% recyclebaar nature plus certificaat
	Damp remmende lagen		Geen duurzaamheid
	Groene buitengevel	Mostert de Winter	C2C gecertificeerd
	Houten gevelbekleding	Bij voorkeur Azobé, plato-vuren (robinia is wildgroeind en splinterend	FSC-keurmerk, 100% natuurlijk
Gevelopeningen	Aluminium kozijnen en profielen	Alcoa,	100% recyclebaar
	Houtenkozijnen onbehandeld plato-vuren of andere		FSC-keurmerk, 100% natuurlijk
	Mgtherm Heatmirror dubbelglas met folie in luchtkamer	MGT Mayer Glastechnik, Saint Gobain	90% recyclebaar
	Tripleglas	Saint Gobain, scheutenglas	Wellicht 100% recyclebaar
	Enkelglas 6 mm		100% recyclebaar

RC-WAARDE BEREKENING HOLZ100 WAND MET BUITENGEVEL BETIMMERING

Rc-waarde berekening Holz100 wanden en daken				Holz100 	
Wand- of daklaag:			Dikte [cm]	Lambda [W/mK]	R-waarde [m².K/W]
Warmteovergangsweerstand binnen (Rsi)			n.v.t.	n.v.t.	0,130
Warmteovergangsweerstand buiten (Rse)			n.v.t.	n.v.t.	0,040
Binnenafwerking stuc laag		Leem stuc laag 5 mm.	▼ 0,50	0,910	0,005
Binnenafwerking plaatmateriaal en delen		Geen binnenbeplating	▼ 0,00	0,000	0,000
THOMA Holz100 wandelement		Holz100 wand thermo 30,6 cm	▼ 30,60	0,085	3,600
Buitenafwerking isolatie, laag 1		Houtvezelplaat 120 mm. Pavatherm	▼ 12,00	0,038	3,158
Buitenafwerking isolatie, laag 2		Geen 2e laag isolatie.	▼ 0,00	0,000	0,000
Buitenafwerking regelwerk		Regelwerk 22 mm. geen isolatie ertussen (geventileerde spouw)	▼ 2,20	0,000	0,000
Buitenafwerking gevelbekleding		Grenen delen halfhouts rabat, 22 mm. deeldikte	▼ 2,20	0,150	0,000
<u>Opmerkingen vanuit programma:</u> Regelwerk niet uitgevuld met isolatie is beschouwd als een geventileerde spouw. De isolatiewaarde van de gevelbeplating wordt niet meegerekend bij de totale wandisolatiewaarde.					
		Totale wanddikte samengestelde wand:		47,50	[cm]
		Rc-waarde samengestelde wand:		6,76	[m2K/W]
		U-waarde samengestelde wand:		0,14	[W/m2K]
		Projectnaam:		Duurzaam drijvend wonen	
		Opdrachtgever:		-	
		Gemaakt door:		Rj van der Sanden	
<u>Opmerkingen van gebruiker:</u>					
Bouwpuur bv - Laan van Belgie 53 - 4701 CJ - Roosendaal - Tel: 085-273 39 77 - Fax: 085-273 39 78 - info@bouwpuur.nl - www.bouwpuur.nl					

RC-WAARDE BEREKENING HOLZ100 VLOER

Rc-waarde berekening Holz100 wanden en daken				Holz100 		
Wand- of daklaag:			Dikte [cm]	Lambda [W/mK]	R-waarde [m².K/W]	
Warmteovergangsweerstand binnen (Rsi)			n.v.t.	n.v.t.	0,130	
Warmteovergangsweerstand buiten (Rse)			n.v.t.	n.v.t.	0,040	
Binnenafwerking stuc laag		Leem stuc laag 5 mm.	▼	0,50	0,910	0,005
Binnenafwerking plaatmateriaal en delen		Geen binnenbeplating	▼	0,00	0,000	0,000
THOMA Holz100 wandelement		Holz100 dakplaat 21,2 cm	▼	21,20	0,088	2,409
Buitenafwerking isolatie, laag 1		Houtvezelplaat 100 mm. Pavatherm	▼	10,00	0,038	2,632
Buitenafwerking isolatie, laag 2		Geen 2e laag isolatie.	▼	0,00	0,000	0,000
Buitenafwerking regelwerk		Geen regelwerk	▼	0,00	0,000	0,000
Buitenafwerking gevelbekleding		Gevelbekleding nader te beschouwen	▼	0,00	0,000	0,000
<u>Opmerkingen vanuit programma:</u>						
		Totale wanddikte samengestelde wand:		31,70	[cm]	
		Rc-waarde samengestelde wand:		5,05	[m2K/W]	
		U-waarde samengestelde wand:		0,19	[W/m2K]	
		Projectnaam:		Duurzaam drijvend wonen		
		Opdrachtgever:		-		
		Gemaakt door:		Rj van der Sanden		
<u>Opmerkingen van gebruiker:</u>						
Bouwpuur bv - Laan van Belgie 53 - 4701 CJ - Roosendaal - Tel: 085-273 39 77 - Fax: 085-273 39 78 - info@bouwpuur.nl - www.bouwpuur.nl						

EPC berekening voor de winter
Bron: DGMR

ALGEMENE GEGEVENS

Projectomschrijving	:	ddw
Bestandsnaam	:	F:\DDW 4D\ddw winter.epw
Omschrijving bouwwerk	:	
Adres	:	
Soort bouwwerk	:	Woonfunctie
EPC-eis	:	0,80

INDELING GEBOUW

Type	Omschrijving zone	Ag [m²]
Verwamd	beganeground	68,25
Verwamd	verdieping	68,25
AOS	serre	29,90
		----- +
totaal		166,40

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - TRANSMISSIE

Definitie scheidingsconstructies zone: beganeground										
constructie	begrenzing	constructiedeel	A	Hkr	Rc	U	ZTA	helling	zon-	beschaduwing
			[m²]	[m]	[m²K/W]	[W/m²K]	[-]	[°]	wering	
vloer	water	vloer	68,3		8,50	0,11				
gevel noord serre	serre, Z		31,2			0,50	0,30	90	nee	minimale belemmering
gevel noord	buiten, Z		2,4		6,50	0,15				
		glas	6,4			0,50	0,30	90	nee	minimale belemmering
gevel west serre	serre, O		1,0		6,50	0,15				
		glas	5,5			0,50	0,30	90	nee	minimale belemmering
gevel west	buiten, O		10,4		6,50	0,15				
gevel oost	serre, W		16,6		6,50	0,15				
gevel zuid	buiten, N		40,0		6,50	0,15				

				+						
Totaal			181,9							

Definitie scheidingsconstructies zone: verdieping										
constructie	begrenzing	constructiedeel	A	Hkr	Rc	U	ZTA	helling	zon-	beschaduwing
			[m²]	[m]	[m²K/W]	[W/m²K]	[-]	[°]	wering	
dak	buiten, boven		61,5		6,50	0,15				
			5,2			0,60	0,30	0	nee	constante belemmering
			0,7			0,60	0,30	0	nee	constante belemmering
			0,8			0,60	0,30	0	nee	constante belemmering
gevel noord serre	serre, Z		31,2			0,50	0,30	90	nee	minimale belemmering
gevel noord	buiten, Z		2,4		6,50	0,15				
			6,4			0,50	0,30	90	nee	minimale belemmering
gevel west serre	serre, O		1,0		6,50	0,15				

ALGEMENE GEGEVENS

Projectomschrijving	:	ddw
Bestandsnaam	:	F:\DDW 4D\ddw.epw
Omschrijving bouwwerk	:	
Adres	:	
Soort bouwwerk	:	Woonfunctie
EPC-eis	:	0,80

EPC berekening voor de zomer

INDELING GEBOUW

Type	Omschrijving zone	Ag [m²]
Verwarmd	beganegrond	68,25
Verwarmd	verdieping	68,25
AOS	serre	29,90
		----- +
totaal		166,40

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - TRANSMISSIE

Definitie scheidingsconstructies zone: beganegrond										
constructie	begrenzing	constructiedeel	A	Hkr	Rc	U	ZTA	helling	zon-	beschaduwing
			[m²]	[m]	[m²K/W]	[W/m²K]	[-]	[°]	wering	
vloer	water	vloer	68,3		8,50	0,11				
gevel noord serre	serre, N		31,2			0,50	0,03	90	nee	minimale belemmering
gevel noord	buiten, N		2,4		6,50	0,15				
		glas	6,4			0,50	0,00	90	nee	minimale belemmering
gevel west serre	serre, W		1,0		6,50	0,15				
		glas	5,5			0,50	0,03	90	nee	minimale belemmering
gevel west	buiten, W		10,4		6,50	0,15				
gevel oost	buiten, O		16,6		6,50	0,15				
gevel zuid	buiten, Z		40,0		6,50	0,15				
			----- +							
Totaal			181,9							

Definitie scheidingsconstructies zone: verdieping										
constructie	begrenzing	constructiedeel	A	Hkr	Rc	U	ZTA	helling	zon-	beschaduwing
			[m²]	[m]	[m²K/W]	[W/m²K]	[-]	[°]	wering	
dak	buiten, boven		61,5		6,50	0,15				
			5,2			0,60	0,30	0	nee	constante belemmering
			0,7			0,60	0,30	0	nee	constante belemmering
			0,8			0,60	0,30	0	nee	constante belemmering
gevel noord serre	serre, N		31,2			0,50	0,03	90	nee	minimale belemmering
gevel noord	buiten, N		2,4		6,50	0,15				
			6,4			0,50	0,00	90	nee	minimale belemmering
gevel west serre	serre, W		1,0		6,50	0,15				

Drijfvermogen drijvende woning met Biocomposiet bak

Drijfvermogen	EPS	Composiet	EPS (binnen)	Lucht	Totaal
Lengte	16 m	15,4 m	15,1 m	14,7 m	
Breedte	7 m	6,4 m	6,1 m	5,7 m	
Diepgang	1,5 m	1,2 m	1,05 m	0,85 m	
Volume					118 m³
Dikte wanden	0,3 m	0,15 m	0,2 m		
Dikte vloer	0,3 m	0,15 m	0,2 m		
Volume	50 m³	22 m³	25 m³	71 m³	168 m³
Soortelijk gewicht	25 kg/m³	1350 kg/m³	25 kg/m³		
Eigen gewicht (ton)	1 kg	29 kg	1 kg		31 kg
Bruto drijfvermogen (ton)					168 kg
Totaal netto (ton)					137 kg (x1000)

Drijfvermogen drijvende woning met betonbak

Drijfvermogen	EPS (buiten)	Beton	EPS (binnen)	Lucht	Totaal
Lengte	16 m	15,4 m	15,1 m	14,7 m	
Breedte	7 m	6,4 m	6,1 m	5,7 m	
Diepgang	1,5 m	1,2 m	1,05 m	0,85 m	
Volume					118 m³
Dikte wanden	0,3 m	0,15 m	0,2 m		
Dikte vloer	0,3 m	0,15 m	0,2 m		
Volume	50 m³	22 m³	25 m³	71 m³	168 m³
Soortelijk gewicht	25 kg/m³	2500 kg/m³	25 kg/m³		
Eigen gewicht (ton)	1 kg	54 kg	1 kg		56 kg
Bruto drijfvermogen (ton)					168 kg
Totaal netto (ton)					112 kg (x1000)

Belasting	Belastingen					
	PB	VB	Oppervlak	PB	VB	PB+VB
Houtconstructie Holz 100					216 kN/m²	
- Dak		1,2 kN/m²	112 m²			134 kN/m²
- Verdiepingsvloer		1,75 kN/m²	112 m²			196 kN/m²
- Achtergevel			80 m²			
- Zijgevel			58 m²			
Glas + kozijn						
- Voorgevel		0,5 kN/m²	80 m²	40 kN/m²		
- Zijgevel		0,5 kN/m²	13 m²	6 kN/m²		
- Dakvlak		0,5 kN/m²	30 m²	15 kN/m²	36 kN/m²	
Begane grondvloer		1,75 kN/m²	92 m²		161 kN/m²	
Installaties				49 kN/m²		
Vrijboord betonbak (m3)			2 m²	30 kN/m²		
Totaal (kN)				356 kN/m²	528 kN/m²	
Totaal (ton)				36 kg (x1000)	54 kg (x1000)	90 kg (x1000)
						47 ton resulterend dijfvermogen 1,08 m werkelijke diepgang

Belasting	Belastingen					
	PB	VB	Oppervlak	PB	VB	PB+VB
Houtconstructie Holz 100					216 kN/m²	
- Dak		1,2 kN/m²	112 m²			134 kN/m²
- Verdiepingsvloer		1,75 kN/m²	112 m²			196 kN/m²
- Achtergevel			80 m²			
- Zijgevel			58 m²			
Glas + kozijn						
- Voorgevel		0,5 kN/m²	80 m²	40 kN/m²		
- Zijgevel		0,5 kN/m²	13 m²	6 kN/m²		
- Dakvlak		0,5 kN/m²	30 m²	15 kN/m²	36 kN/m²	
Begane grondvloer		1,75 kN/m²	92 m²		161 kN/m²	
Installaties				49 kN/m²		
Vrijboord betonbak (m3)			2 m²	55 kN/m²		
Totaal (kN)				382 kN/m²	528 kN/m²	
Totaal (ton)				39 kg (x1000)	54 kg (x1000)	93 kg (x1000)
						20 ton resulterend dijfvermogen 1,33 m werkelijke diepgang

Duurzaam drijvend wonen

Raming drijvende woning 9-2-2011
raming variant met compositie bak

code	omschrijving	hoev. eenh.	prijs/e	kosten
10 sloopwerk				
	sloopwerk excl.			
	Totaal sloopwerk			-
13 vloeren op grondslag				
	leveren bodem drijvende bak 16 x 7 meter (prijsindicatie firma Polux BV	112,0 m2	€ 400,00	€ 44.800
	leveren wanden drijvende bak	69,0 m2	€ 400,00	€ 27.600
	sleepkosten	1,0 post	€ 2.500,00	€ 2.500
	steiger/balkon langs woning	25,5 m2	€ 400,00	€ 10.200
			€	€ 85.100
16 funderingsconstructies				
	steigerwerk driehoek aanlegsteiger	86,0 m2	€ 300,00	€ 25.800
	helofytenfilter in driehoek aanlegsteiger	1,0 st	€ 30.000,00	€ 30.000
			€	€ 55.800
17 Paalfunderingen				
	heiwerk 1x ankerpaal (waar woning omheen draait)	1,0 st.	€ 3.500,00	€ 3.500
			€	€ 3.500
21/31 gevel				
	Holz100 wanden dik 306mm, (binnenspouwblad)	146,0 m2	€ 180,00	€ 26.280
	pavatherm houtvezel isolatiedekens	146,0 m2	€ 25,00	€ 3.650
	gesloten gevel buitengevelafwerking platovuren houten delen op regelwerk	100,0 m2	€ 175,00	€ 17.500
	gesloten gevel buitengevelafwerking Biocomposiet wandpanelen	14,0 m2	€ 120,00	€ 1.680
	gesloten gevel modulogreen groene gevel plantenbakken	44,0 m2	€ 100,00	€ 4.400
	planten en dripsysteem excl.			pm
	open gevel (ramen en deuren, hout)	16,0 m2	€ 500,00	€ 8.000
	open gevel (vliesgevel, binnengevel serre, hout)	68,0 m2	€ 550,00	€ 37.400
	serre			
	staalconstructie kolommen rond 114,3x6,3 6 st	28,0 m1	€ 42,00	€ 1.176
	staalconstructie liggers koker 400x200mm 2 st incl. ingebouwde goot	14,0 m1	€ 180,00	€ 2.520
	staalconstructie liggers koker 200x100mm 4 st	10,0 m1	€ 85,00	€ 850
	dorma glazen schuifgevelsysteem	68,0 m2	€ 450,00	€ 30.600
			€	€ 134.056
22/32 binnenwanden en openingen				
	Holz100 binnenwanden 120 mm	55,0 m2	€ 110,00	€ 6.050
	Holz100 binnenwanden 140 mm	69,0 m2	€ 120,00	€ 8.280
	binnenwandopeningen 9 st.	9,0 st	€ 750,00	€ 6.750
	diverse luiken naar techniekruimten	2,0 st	€ 550,00	€ 1.100
	Totaal binnenwanden en binnenwandopeningen		€	€ 22.180
23 vloeren				
	Holz100 begane grond vloer d=212mm	72,0 m2	€ 150,00	€ 10.800
	Totaal vloeren		€	€ 10.800
24/34 trappen en leuningen				
	binnentrap, 3 steken en 2 bordessen hout	1,0 st	€ 2.500,00	€ 2.500
	trap naar voordeur hout all in	2,0 st	€ 7.500,00	€ 15.000
	trap in serre met 2 steken en bordes	1,0 st	€ 2.500,00	€ 2.500
	trap in serre recht	1,0 st	€ 1.500,00	€ 1.500
	trap naar serrevloer	1,0 st	€ 1.500,00	€ 1.500
	muurleuning langs binnentrap	16,0 m1	€ 80,00	€ 1.280
	balustrade langs binnentrap	10,0 m1	€ 350,00	€ 3.500
	Totaal trappen en leuningen		€	€ 27.780
27 daken				
	Holz100 dakvloer d=212mm	72,0 m2	€ 150,00	€ 10.800
	Totaal dakvloeren		€	€ 10.800
28 skelet				
	kolommen hout vurenhout geschaafd 18 st.	54,0 m1	€ 52,00	€ 2.808
	staalconstructie tbv serre		zie 21/31 serre	
	totaal skelet		€	€ 2.808

Duurzaam drijvend wonen

Raming drijvende woning 9-2-2011
raming variant met compositiete bak

code	omschrijving	hoev. eenh.	prijs/e	kosten
37 dakopeningen				
	dakopening glas, gelaagd dubbel glas	5,0 m2	€ 850,00	€ 4.250
	dakopening serreglas spider bevestiging en structurele voeg, enkel gelaagd	27,0 m2	€ 750,00	€ 20.250
	Totaal dakopeningen		€	€ 24.500
42 binnenwandafwerking				
	binnenwandafwerkingen per BVO	224,0 m2	€ 25,00	€ 5.600
	Totaal binnenwandafwerking		€	€ 5.600
43 vloerafwerking				
	vloerafwerkingen per BVO, zwevende dekvloer tapijt etc.	224,0 m2	€ 45,00	€ 10.080
	plinten idem	224,0 m2	€ 3,50	€ bewoner 784
	Totaal vloerafwerking		€	€ 10.864
45 plafondafwerking				
	plafondafwerkingen per m2 (gangen tpv leidingen)	20,0 m2	€ 90,00	€ 1.800
	Totaal plafondafwerking		€	€ 1.800
47 dakafwerking				
	dakafwerking derbigum derbipure incl. isolatie	72,0 m2	€ 60,00	€ 4.320
	Totaal dakafwerking		€	€ 4.320
50/60 bouwkundige voorzieningen installaties				
	heliofytenfilter zie element 16	1,0 st.	€ 90.000,00	€ 90.000
	Installaties, brandstofcel, warmtepomp, PV cellen E-installaties	1,0 st.	€ 4.500,00	€ 4.500
	Loodgieter en sanitair	1,0 st.	€ 4.500,00	€ 4.500
	bouwkundige vz	1,0 st.	€ 2.000,00	€ 2.000
	Totaal bouwkundige voorzieningen installaties		€	€ 101.000
70 Vaste inrichting				
	vaste inrichting per BVO (keuken, postkast), taakstellend	224,0 m2	€ 40,00	€ 8.960
			€	€ 8.960
90 terreinwerk				
	terreinwerk		excl.	-
	Totaal netto directe bouwkundige kosten		€	€ 509.868
Algemene Bouwplaats Kosten				
	AK	7%	€	€ 10.000
			€	€ 10.000
	W&R	3%	€	€ 700
			€	€ 10.700
			€	€ 321
	totaal bouw en installaties excl. BTW prijspeil heden	212 m2	€ 51,99	€ 11.021
			€	€ 11.021

Duurzaam drijvend wonen

Raming drijvende woning 9-2-2011
raming variant met betonnen bak

code	omschrijving	hoev. eenh.	prijs/e	kosten
10 sloopwerk				
	sloopwerk excl.			
	Totaal sloopwerk			-
13 vloeren op grondslag				
	leveren bodem drijvende bak 16 x 7 meter (prijsindicatieDura Vermeer BV)	112,0 m2	€ 320,00 €	35.840
	leveren wanden drijvende bak	69,0 m2	€ 320,00 €	22.080
	sleepkosten	1,0 post	€ 2.500,00 €	2.500
	steiger/balkon langs woning	25,5 m2	€ 400,00 €	10.200
			€	70.620
16 funderingsconstructies				
	steigerwerk driehoek aanlegsteiger	86,0 m2	€ 300,00 €	25.800
	helofytenfilter in driehoek aanlegsteiger	1,0 st	€ 30.000,00 €	30.000
			€	55.800
17 Paalfunderingen				
	heiwerk 1x ankerpaal (waar woning omheen draait)	1,0 st.	€ 3.500,00 €	3.500
			€	3.500
21/31 gevel				
	Holz100 wanden dik 306mm, (binnenspouwblad)	146,0 m2	€ 180,00 €	26.280
	pavatherm houtvezel isolatiedekens	146,0 m2	€ 25,00 €	3.650
	gesloten gevel buitengevelafwerking platovuren houten delen op regelwerk	100,0 m2	€ 175,00 €	17.500
	gesloten gevel buitengevelafwerking Biocomposiet wandpanelen	14,0 m2	€ 120,00 €	1.680
	gesloten gevel modulogreen groene gevel plantenbakken	44,0 m2	€ 100,00 €	4.400
	planten en dripsysteem excl.			pm
	open gevel (ramen en deuren, hout)	16,0 m2	€ 500,00 €	8.000
	open gevel (vliesgevel, binnengevel serre, hout)	68,0 m2	€ 550,00 €	37.400
	serre			
	staalconstructie kolommen rond 114,3x6,3 6 st	28,0 m1	€ 42,00 €	1.176
	staalconstructie liggers koker 400x200mm 2 st incl. ingebouwde goot	14,0 m1	€ 180,00 €	2.520
	staalconstructie liggers koker 200x100mm 4 st	10,0 m1	€ 85,00 €	850
	dorma glazen schuifgevelsysteem	68,0 m2	€ 450,00 €	30.600
			€	134.056
22/32 binnenwanden en openingen				
	Holz100 binnenwanden 120 mm	55,0 m2	€ 110,00 €	6.050
	Holz100 binnenwanden 140 mm	69,0 m2	€ 120,00 €	8.280
	binnenwandopeningen 9 st.	9,0 st	€ 750,00 €	6.750
	diverse luiken naar techniekruimten	2,0 st	€ 550,00 €	1.100
	Totaal binnenwanden en binnenwandopeningen		€	22.180
23 vloeren				
	Holz100 begane grond vloer d=212mm	72,0 m2	€ 150,00 €	10.800
	Totaal vloeren		€	10.800
24/34 trappen en leuningen				
	binnentrap, 3 steken en 2 bordessen hout	1,0 st	€ 2.500,00 €	2.500
	trap naar voordeur hout all in	2,0 st	€ 7.500,00 €	15.000
	trap in serre met 2 steken en bordes	1,0 st	€ 2.500,00 €	2.500
	trap in serre recht	1,0 st	€ 1.500,00 €	1.500
	trap naar serrevloer	1,0 st	€ 1.500,00 €	1.500
	muurleuning langs binnentrap	16,0 m1	€ 80,00 €	1.280
	balustrade langs binnentrap	10,0 m1	€ 350,00 €	3.500
	Totaal trappen en leuningen		€	27.780
27 daken				
	Holz100 dakvloer d=212mm	72,0 m2	€ 150,00 €	10.800
	Totaal dakvloeren		€	10.800
28 skelet				
	kolommen hout vurenhout geschaafd 18 st.	54,0 m1	€ 52,00 €	2.808
	staalconstructie tbv serre		zie 21/31 serre	
	totaal skelet		€	2.808

Duurzaam drijvend wonen

Raming drijvende woning 9-2-2011
raming variant met betonnen bak

code	omschrijving	hoev. eenh.	prijs/e	kosten
37 dakopeningen				
	dakopening glas, gelaagd dubbel glas	5,0 m2	€ 850,00	€ 4.250
	dakopening serreglas spider bevestiging en structurele voeg, enkel gelaagd	27,0 m2	€ 750,00	€ 20.250
	Totaal dakopeningen			€ 24.500
42 binnenwandafwerking				
	binnenwandafwerkingen per BVO	224,0 m2	€ 25,00	€ 5.600
	Totaal binnenwandafwerking			€ 5.600
43 vloerafwerking				
	vloerafwerkingen per BVO, zwevende dek vloer tapijt etc.	224,0 m2	€ 45,00	€ 10.080
	plinten idem	224,0 m2	€ 3,50	€ bewoner 784
	Totaal vloerafwerking			€ 10.864
45 plafondafwerking				
	plafondafwerkingen per m2 (gangen tpv leidingen)	20,0 m2	€ 90,00	€ 1.800
	Totaal plafondafwerking			€ 1.800
47 dakafwerking				
	dakafwerking derbigum derbipure incl. isolatie	72,0 m2	€ 60,00	€ 4.320
	Totaal dakafwerking			€ 4.320
50/60 bouwkundige voorzieningen installaties				
	helofytenfilter zie element 16	1,0 st.	€ 90.000,00	€ 90.000
	Installaties, brandstofcel, warmtepomp, PV cellen E-installaties	1,0 st.	€ 4.500,00	€ 4.500
	Loodgieter en sanitair	1,0 st.	€ 4.500,00	€ 4.500
	bouwkundige vz	1,0 st.	€ 2.000,00	€ 2.000
	Totaal bouwkundige voorzieningen installaties		€	101.000
70 Vaste inrichting				
	vaste inrichting per BVO (keuken, postkast), taakstellend	224,0 m2	€ 40,00	€ 8.960
				€ 8.960
90 terreinwerk				
	terreinwerk			excl. -
	Totaal netto directe bouwkundige kosten		€	495.388
Algemene Bouwplaats Kosten				
			€	10.000
	AK	7%	€	505.388
			€	35.377
	W&R	3%	€	540.765
			€	16.223
	totaal bouw en installaties excl. BTW prijspeil heden	212 m2	€ 2.627,30	€ 556.988

Personen:	Literatuur:	Websites
Martin van Kessel	Kraaijvanger • Urbis	CBS (Centraal bureau voor de statistieken): http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/home/default.htm
Vincent van der Meulen	Kraaijvanger • Urbis	CIA Worldfactbook: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html
Extern:		
Jack Smits	Polux B.V.	Rapport 'Our Common Future' van de VN-commissie Brundtland uit 1987 http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm
Rik Coolwijk	DGMR	
Peter Minnema	Dura Vermeer	
Harry van Moorsel	RM Glas Nederland b.v.	
Rogier Laterveer	Hogeschool Utrecht	Agentschap NL: Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. www.Senternovem.nl
Marieke van der Laan	Hogeschool Utrecht	Voor de volgende begrippen geraadpleegd:
Jur Jonges	Hogeschool Utrecht	- o Duurzaamheid - o Duurzame ontwikkeling - o Duurzaam bouwen - o Eco-device-model - o Trias energetica - o Triple P
	Cradle to Cradle afval=voedsel	
	Michael Braungart & William McDonough	
	2e druk 2007 ISBN 978 90 5594 5771	
	De winst van Duurzaam bouwen	
	Anne-Marie Rakhorst	
	2008	
	Helder rapporteren	
	Peter Nederhoed	
	Achtste herziende druk, eerste oplage 2004	
	Conclusierapport jury ontwerpwedstrijd	
	duurzaam drijvend wonen Gemeente	
	Amsterdam	
	Oostwatergraafsmeer	
	Rapport 'Our Common Future' van de	Nederlandse websites over Cradle to Cradle: www.cradletocradle.nl
	VN-commissie Brundtland uit 1987	www.senternovem.nl/cradle-to-cradle
	Bob Geldermans (2009)	www.duurzaamgebouwd.nl
	'Cradle to Cradability' Masterteases TU delft	Duurzaamheidsportal van Anne-Marie Rakhorst, www.Duurzaamheid.nl
	Pim Martens en Bas Amelung (2007)	lijst van C2C-gecertificeerde materialen en producten www.Mbdc.com
	Cradle to Cradle is ondoordachte hype	EPEA, Founded by Professor Dr. Michael Braungart in 1987.
	(opinie)	Environmental Protection and Encouragement Agency
	Trouw 7 december 2007,	J. Koks Atelier Pro Architecten http://www.ibis4bim.nl/index.php/nl/product-informatie/hoeveelheden-bepalen-met-bim.html
		HBO-kennisbank afstudeerscripties: http://www.hbo-kennisbank.nl/nl/page/news.list/show
	Modulogreen gevelplantenbakken:	http://www.mostertdewinter.nl/vegetatiedaken.html
	Nederlandse Holz100 leverancier	http://www.bouwpuur.nl/
	Houtvezelisolatieleverancier	http://www.pavatex.be/Default.aspx?base
	Plantaardige dakbedekking	http://www.derbigum.be/nl
	PV-panelen	http://www.solyndra.com/
	Schuifstelsel serre	http://www.dorma.nl/