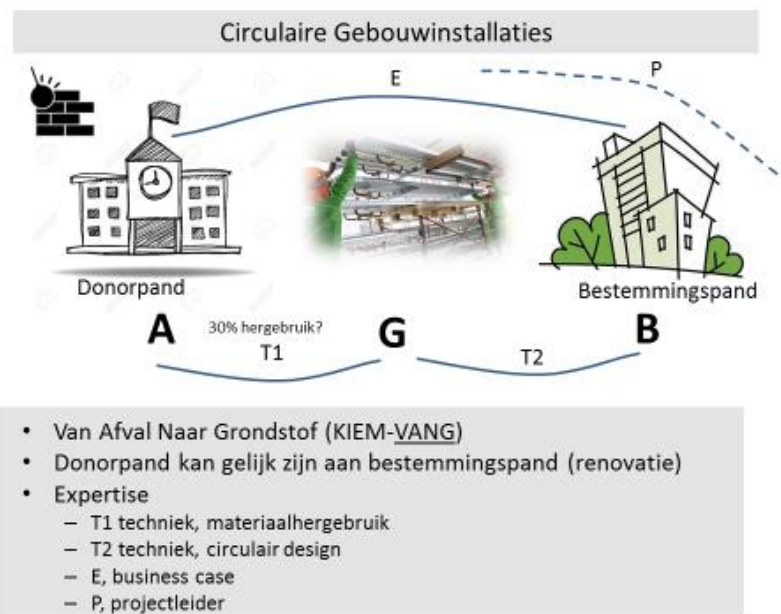


BIJLAGE

Onderzoeksrapportage Circulaire Gebouwinstallaties 2016-2017

KIEM-VANG project kenmerk PROVA-CE 01.007



Auteur : Kitty Vreeswijk
Datum : 21 maart 2017
Versie : 1.0
Onderzoekspartners : Ruben Vrijhoef (HU), Erlijn Eweg (HU), Raymond Stijkel (BAM), Arnold Homan (Inbo), Bas Slager (Repurpose)

Bijlage

1.	Deelvragen	4
2.	Quest factsheet circulaire gebouwinstallaties	7
3.	Projectactiviteiten en milestones	9
4.	Circle Economy Circle scan Klimaatsystemen	10
5.	Scan studenten herbruikbare installaties	13
6.	Casus hergebruik radiatoren	14
7.	Scan studenten herbruikbare installaties Sharing Tower	17
8.	Casus hergebruik leidingen	21
9.	Voorbeelden materialen en product hergebruik - klimaatinstallaties	24
	HR Recycling	24
	Van CV-ketel naar CE-ketel, Marcel de Graaf	25
	De Oskam Groep vier sterren BREEAM-NL certificaat sloop OBS De Buurtschool	28
	Van Baal Bouwmaterialen, handel gebruikte radiatoren	31
10.	Design for Disassembly	32
	Methodologie	32
	Standaardisatie	33
	Demontage	34
	Monomaterialen	34
	Multifunctionaliteit	35
	Ketensamenwerking	35
	Enablers van DFD	35
11.	Circulair college 2016-2017	38
12.	Seminar bijeenkomst Sloop en demontage	39

1. Deelvragen

Welke gebouwinstallaties, of onderdelen daarvan, zijn technisch geschikt of geschikt te maken voor circulair hergebruik (T1, techniek)			Owner
I. Kunnen/ willen we hier een streefwaarde voor hergebruik opnemen, bijv 10 of 30%?			
1.1	Welke installaties of materialen kiezen we (liever 1-2 installaties goed dan 10 half)? Technische haalbaarheid: <ul style="list-style-type: none"> - oude installaties opnieuw inzetten in een circulaire opbouw (product hergebruik) - het materiaal van oude installaties in zetten in nieuwe installaties (materiaal hergebruik) 	Focus op <i>distributie</i> gerelateerde systemen (ipv opwekking en afgifte) en hoe minder intelligent hoe beter toepasbaar. Waarschijnlijk: Leidingen Technologie, KIEM-VANG doc, p3	Techniek
1.2	Focus op energie zuinig maken, renovatie en of nieuwbouw?	Focus op Renovatiemarkt	All
1.3	Criteria, wat maakt een gebouwinstallatie circulair?	Focus nog bepalen Bijv. Circulaire gebouw installaties als... <ul style="list-style-type: none"> - Energie zuiniger maken van gebouw installaties - Klimaatinstallaties / verlichting armatuur demonteren bij gebouw X en weer elders installeren - Gebouwinstallatie zodanig ontwerpen en monteren zodat het geschikt is voor re-montage (design for sustainability) 	All
1.4	Kunnen/ willen we hier een streefwaarde voor hergebruik opnemen, bijv 10 of 30%?	Bijv leidingen (<i>distributie</i>). Als BAM straks kan claimen dat 10% van de nieuwe modulaire installaties uit hergebruikt materiaal bestaat (label CE/circulaire economie: 10% re-use material) dan kan dat aantrekkelijk zijn. Outcome: Groslist welke installaties/delen het meest interessant zijn en criteria	all

1.5	Criteria om installaties in gebouwen te kunnen waarderen op functie en op materiaal	Technologie, KIEM-VANG doc, p3	Techniek
1.6	Kennis van materialen: kenmerken/kwaliteit. Opgewerkt materiaal versus ruw materiaal.	Technologie, KIEM-VANG doc, p3	Techniek
Circulair proces en ontwerp. Hoe kunnen modulaire gebouwinstallaties bijdragen (ontwerp, installatie, demontage) aan circulair hergebruik van gebouwinstallaties (T2, techniek).			
2.1	Kennis van het proces: waar komen materialen 'vrij' in installaties en hoe zijn deze opnieuw inzetbaar binnen circulaire opbouw van nieuw installaties? Is dit haalbaar binnen één gebouw?	Circulair proces en ontwerp, KIEM-VANG doc, p3	
2.2	Logistieke vraagstukken en beschikbaarheid: hoe vrijkomende materialen naar hun hernieuwde bestemming komen	Circulair proces en ontwerp, KIEM-VANG doc, p3	
2.3	Ontwerp voor een modulaire opbouw van de installaties (delen van) installaties die op hun beurt ook weer circulair herbruikbaar zijn in de toekomst	Circulair proces en ontwerp, KIEM-VANG doc, p3 Focus van werkzaamheden ligt bij BAM zelf en haar modulaire fabriek. HU analyseert, beschrijft, deelt best-practices	
2.4	Ontwerp: Is het mogelijk om de installaties toe te passen in andere gebouwen en/of andere functies	Circulair proces en ontwerp, KIEM-VANG doc, p3	
Hoe kan de business case voor opdrachtgever en aannemer inzichtelijk gemaakt worden? (E, economie)			
3.1	Ontwerp van model/aanpak voor ketensamenwerking	Economie, KIEM-VANG doc, p3	
3.2	Ontwerp van logistieke oplossingen: evenwicht in vraag en aanbod	Economie, KIEM-VANG doc, p3	
3.3	Analyse welke gebouwinstallaties, of onderdelen daarvan financieel interessant zijn voor hergebruik	Economie, KIEM-VANG doc, p3	
3.4	Stakeholders analyse: inventarisatie van stakeholders en belangen	Economie, KIEM-VANG doc, p3	
3.5	Opdrachtgeverschap : welke kennis over installaties en recycle processen heeft een opdrachtgever nodig voor		

	de aanbesteding? Hoe wordt eigendom van circulaire installaties georganiseerd? Wordt de opdrachtgever eigenaar of blijven leveranciers verantwoordelijk voor terugname van installaties na verloop van tijd?		
--	--	--	--

Deelvragen T1 Techniek

- Hoe kunnen materialen uit sloop of renovatiepanden, hierna te noemen donormateriaal geschikt gemaakt worden voorhergebruik?
- Hoe is het donormateriaal gemiddeld opgebouwd in een slooppand?
- Zijn de donormaterialen op te splitsen in klassen oid?
- Uit welke grondstoffen bestaat het donormateriaal?
- Gaat het alleen om metaal of is kunststof ook interessant?
- Hoe kan donormateriaal gedemonteerd worden, zonder te veel waardeverlies?
- Hoe kan donormateriaal efficiënt gedemonteerd worden, dus zonder te veel (extra) kosten?
- Wat kost het demonteren van donormateriaal?
- Hoe waardevol is de norm van Gustav Ende hierbij?
- Hoe kan donormateriaal efficiënt vervoerd worden?
- Hoe kan donormateriaal efficiënt gereinigd worden?
- Hoe kan donormateriaal getest worden?
- Aan welke eisen dient het donormateriaal te voldoen om gelijkwaardig te zijn aan nieuw materiaal?
- Voor welke toepassingen is het gebruik van donormateriaal niet geschikt? (denk aan veiligheidssystemen zoals sprinkler oid)
- Hoe richt je efficiënt een test in van donormateriaal?
- Hoe worden op dit moment de uitgangsmaterialen aangeleverd aan de Modulaire Installatie fabriek van BAM?
- Hoe krijg je donormateriaal op dezelfde manier aan geleverd?
- Wat is er op dit moment bekend aan antwoorden op deze bovenstaande vragen?
- Welke partijen zijn hier al mee bezig?

2. Quest factsheet circulaire gebouwinstallaties

Circulaire gebouwinstallaties

2 Quest
groepen

Vervolg
project



Waarom een circulaire gebouwinstallatie ?

Onze grondstoffenvoorraad is eindig en toch worden nog steeds kostbare materialen afgedankt. Dat kan beter: door het sluiten van kringlopen en de realisatie van een circulaire economie. Maar hoe doen we dat? In dit onderzoek wordt gewerkt aan een concrete toepassing van circulaire processen in de praktijk. Interessant voor het consortium van BAM, twee MKB bedrijven (New Horizon en INBO) en de Hogeschool Utrecht is de vraag of de oude gebouw installaties, of delen daarvan, hergebruikt kunnen worden, of zelfs een tweede leven kunnen krijgen. En wat betekent dit voor de toekomstige gebouwwontwerpen? Biedt een modulaire opbouw (plug in) wellicht een oplossing? Geeft hergebruik van installaties een goede businesscase? Of moeten er juist grote hoeveelheden geld bij?

Bij renovatie van gebouwen heeft maar liefst 50 % van de totale aanneemsom betrekking op installaties, bij nieuwbouw is dat 33 %.

Juist in de bouw- en installatiesector, die vaak een conservatieve sector genoemd wordt, staan circulaire toepassingen nog vóór in de innovatie adoptie curve. En precies deze sector is een grote materiaal- en grondstoffenverslinder. De installaties in een gebouw zijn daarbij van groot belang. Grote winsten zijn dus te behalen bij de toepassing van circulaire uitgangspunten.

HU Studenten gingen jou voor

Diverse Quest groepen hebben hun bijdrage al geleverd aan circulaire bouw projecten in Utrecht. Ze hebben onderzocht wat het aanbod en mogelijke afname is van bouw en sloopafval in de gemeente Utrecht. Anderen keken naar de mogelijkheden voor een circulaire weg (Dura Vermeer) en onderzocht en wat de circulaire economie voor de groothandel in Bouwmaterialen (BMN) betekent. Vorig jaar heeft een eerste groep de circulaire aspecten van gebouw installaties binnen onze eigen onderwijsgebouwen onderzocht (BAM). Onderzoeksresultaten van deze groepen zijn vanzelfsprekend beschikbaar.

De vraag aan jou is...

Bouw mee aan de gebouwinstallaties van de toekomst. Jullie onderzoek en bijdrage :

1. Huidige situatie
 - Wat is circulaire economie voor de bouw en wat is de noodzaak? Wat is de betekenis voor gebouwinstallaties?
 - Welke materialen zijn er, in welke (afdank)processen, en welke volumes?
 - Welke criteria zijn er voor hergebruik? Wat zijn de klanteisen/wensen, Programma van Eisen
 - Welke materialen zijn technisch geschikt of geschikt te maken voor circulair hergebruik?
2. Ontwerp / gewenste situatie
 - Product
 - Processen
3. LCA, milieu impact nieuwe oplossing (processen, product)
 - Is het beter vanuit milieu impact?
4. Business case en implementatie
 - Kosten/baten(ook imago)/terugverdientijd

Wat leer je?

In no-time maak je je de principes van de circulaire economie je eigen en leer je hoe je jouw vakkennis daarbinnen kunt toepassen. Daarnaast krijg je meer inzicht in bouwkundige vraagstukken, en specifiek duurzaam en flexibel bouwen. Je verdiept je in criteria voor materiaalhergebruik en ontwerpaspecten van modulaire bouwsystemen. Daarnaast werk je samen met de diverse stakeholders die bij het proces betrokken zijn, zoals de initiatiefnemers, deelnemende bedrijven. Doordat je werkt aan een concreet vraagstuk heb je duidelijk resultaat van je werk.

Er worden in ateliervorm bijeenkomsten georganiseerd waarin gastlezers vertellen over diverse aspecten van circulaire economie in de gebouwde omgeving. Daarna kunnen jullie je tussenresultaten presenteren aan de andere groepen, gastsprekers en de begeleidende docenten, die op hun beurt weer feedback op de producten kunnen geven.



Opdrachtgever en partners

Bij dit project wordt samengewerkt met diverse partijen:

- BAM Bouw en Techniek <http://www.bambouwentechniek.nl/>
- BAM Modulair ontwikkelen en Bouwen, fabriek Veenendaal, Zie <http://youtu.be/R4Bvw5rMcVo>
- New Horizon Urban Mining, <http://newhorizon.nl/>
- Lectoraat Vernieuwing van de Bouwketen,
 - o voor onderzoeksateliers rond circulaire economie en open source bouwen
 - o link naar andere studentprojecten rond circulaire economie in de gebouwde omgeving
- Cirkelstad, een beweging van publieke en private partijen die gezamenlijk werk maken van steden zonder afval, zonder uitval. www.cirkelstad.nl

Voorkeur samenstelling team Contactpersonen

WTB: 3 x | E: 1 x | TBK: 2 x

WTB= werktuigbouwkunde
E = elektrotechniek
TBK = technische bedrijfskunde
Minimaal 2 disciplines, maximaal 7 teamleden

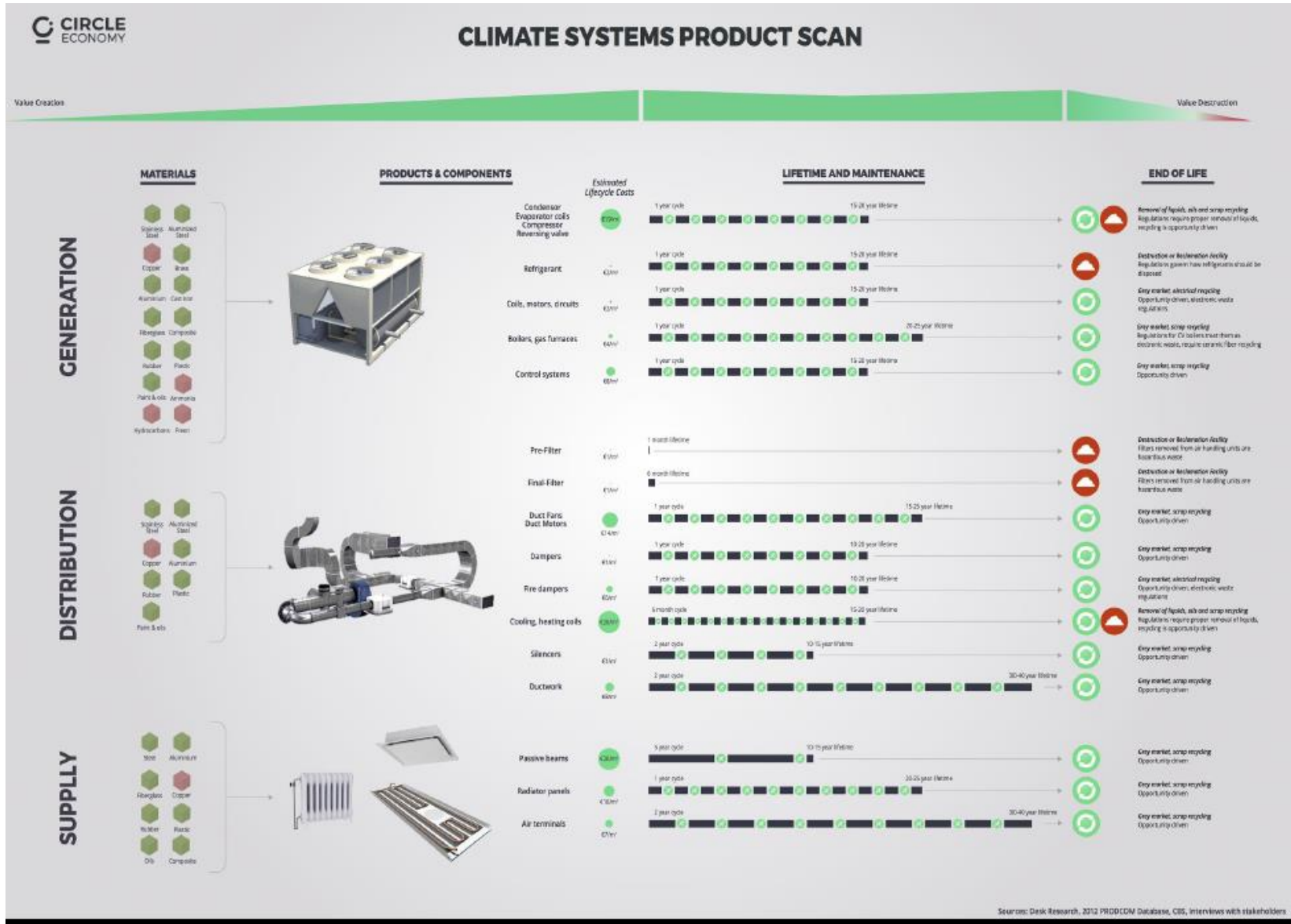
BAM: Raymond Stijkel, raymond.stijkel@bam.nl,
06-12840720
HU TBK Kitty Vreeswijk, kitty.vreeswijk@hu.nl
06-42025337
Cirkelstad: Rutger Büch rutger@cirkelstad.nl

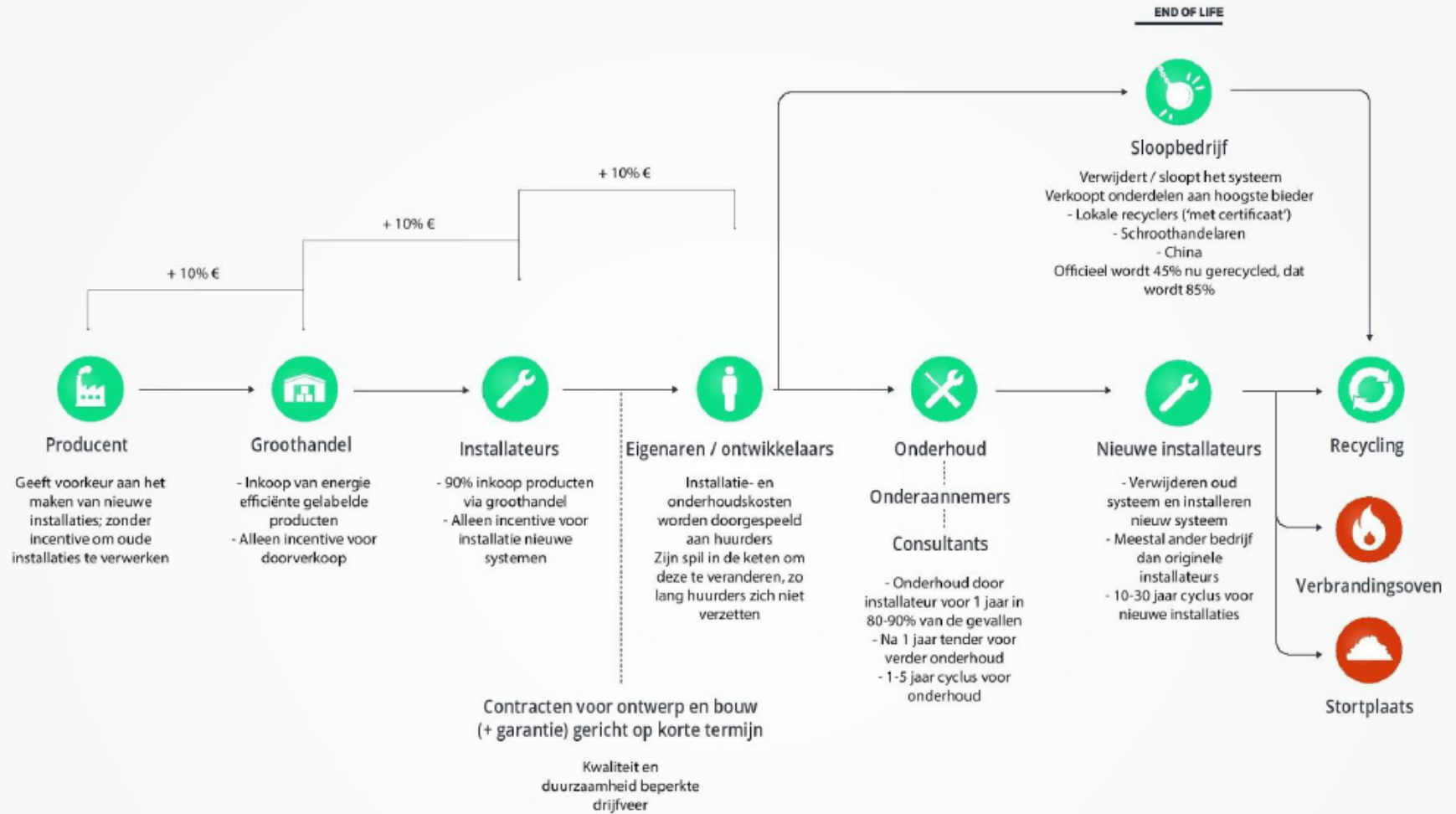


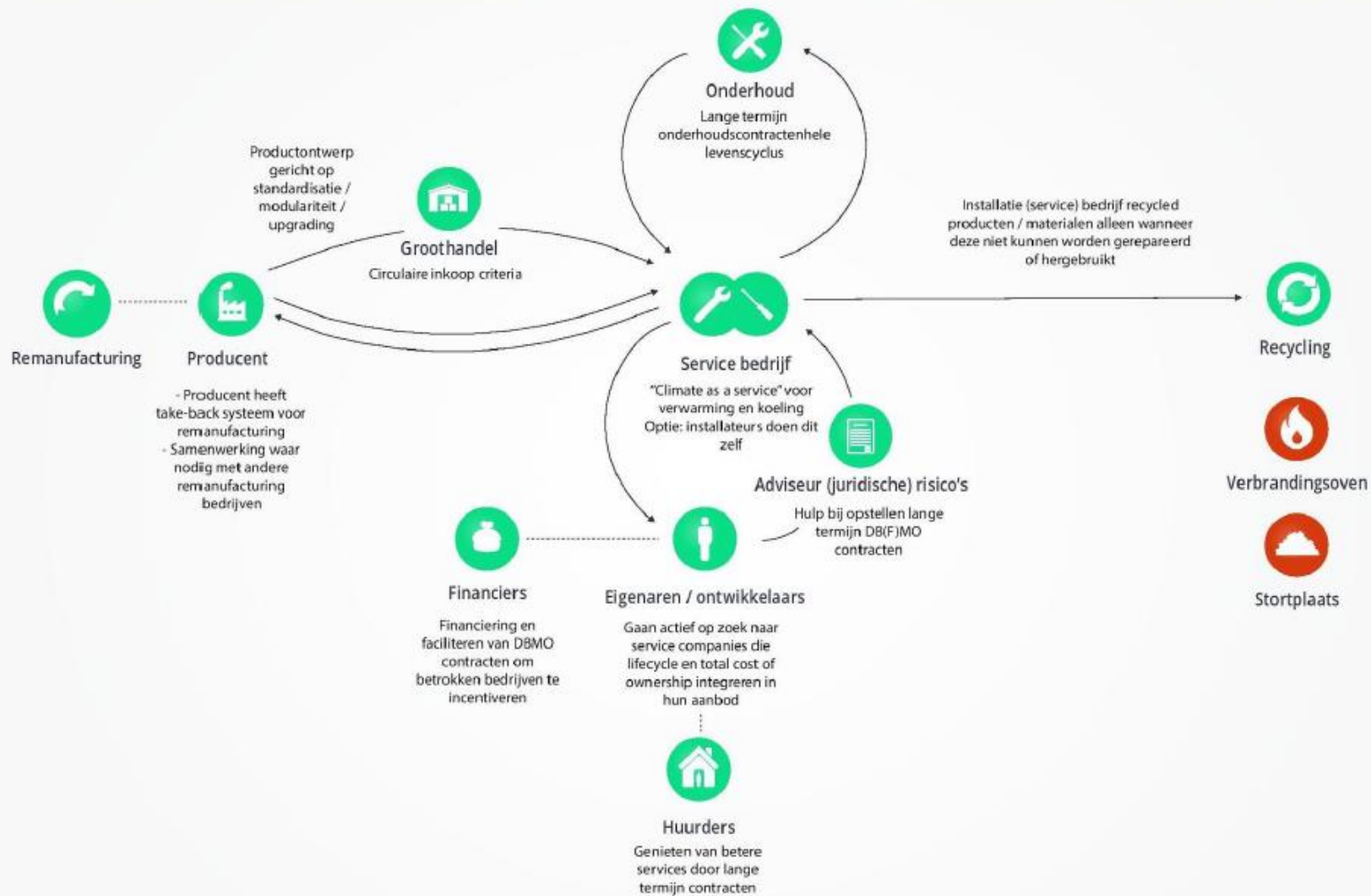
3. Projectactiviteiten en milestones

wanneer	wat	wie	opmerkingen
Januari 2016	Eindpresentatie/rapport studentonderzoek Padualaan	Multi-disciplinaire Questgroep	Rapport met Padualaan als casus. De gebruikte methode (beslissings boom, stoplichtmodel) is interessant. Een aantal aspecten is daarbij nog onderbelicht gebleven: - Definitie/afbakening gebouw installaties - Criteria, wat maakt een gebouw installatie circulair - Business case
10 maart 2016	Overleg BAM en HU	Raymond Stijkel (BAM) en Kitty Vreeswijk (HU)	Zie notulen. Opstart bijeenkomst met inhoudsdeskundigen
12 april 2016	Overleg BAM Bouw en Techniek, BAM Modulaire fabriek, Inbo, HU	diversen	Zie notulen door Kitty Vreeswijk
18 April 2016	KIEM VANG Wijzigingsvoorstel ingediend	Erlijn Eweg (HU)	
11 mei 2016	Overleg HU	Kitty, Martijn, Joost	Input voor onderzoeksopzet
17 mei 2016	Overleg HU – BAM	Kitty, Raymond	Afstemming mbt modulaire fabriek
24 mei	Overleg HU	Kitty, Martijn, Joost	Bespreken onderzoeksopzet
2 juni 2016	Overleg New Horizon	Kitty, Michel Baars	New Horizon als partner bij Quest projecten voor slooplocatie
Augustus 2016	Overleg Buro Boot	Kitty, Bas Slager, Kees Boot	Buro Boot als partner bij Quest projecten als 2e slooplocatie
Sept 2016	Start nieuwe Quest studentengroep	Kitty en Joost Jongen als begeleiders 2 groepen	
30 sept 2016	Circulaire Economie in de bouw	Gastcollege Stingo Huurdeman, studenten	value chain aluminium
1 nov 2016	Overleg MVO Nederland	Kitty, Pieter van Herik	Uitwisseling kennis en praktijk – Klimaat voor verandering
3 nov 2016	Tussenpresentaties Quest	Kitty Raymond Stijkel, BAM Bas Slager, Repurpose	
17-11-2016	Overleg	Raymond Stijkel, BAM	
21-11-2016	Bedrijfsbezoek BAM modulaire fabriek	Kitty Kim Zeeuwe, Nico Lamerichs	Classificatie gebouwinstallaties, ingangseisen, circulair design
1-12-16	Overleg Kees Boot	Kitty, Kees Boot	Overleg radiatoren onderzoek
2-12-16	Bezoek BAM Bouw en Techniek	Kitty, studentengroep, Luuk Bouwman, Raymond Stijkel	Radiatoren onderzoek
16-1-17	Sloop seminar door Peter Kreukniet, Oskam	Kitty, collega's, studentgroepen, BAM, Buro Boot	Product en materiaal hergebruik uit sloop
24-1-17	MVO Nld congres circulaire klimaat installaties A'dam	Kitty	
26-1-17	Eindpresentaties Quest	Studenten, Kitty, BAM, Buro Boot	Leidingen en radiatoren

4. Circle Economy Circle scan Klimaatsystemen







5. Scan studenten herbruikbare installaties

aanwezige Installatie	Herbruikbaar	Toelichting	Wat moet er gedaan worden om het wel te hergebruiken?
Waterleidingen	Nee	Na een gesprek met Kim Zeeuwe (Directeur Bam modulair ontwikkelen en bouwen) en Tom Tehupuring (Engie expert), is er een no-go gevallen op waterleidingen. Kim Zeeuwe vertelde dat de leidingen bewerkt moeten worden op aansluitingen, mogelijke buigingen en geen informatie over het onderhoud en gebruik. Tom Tehupuring gaf aan dat cavitatie en zuurstof in de leidingen een daarmate grote schade hebben opgeleverd, dat herstel van de leidingen niet winstgevend kan zijn. Ook kwam de Engie expert met de NEN-1006 waar alle basis regels van waterinstallaties aaneeeeven zijn. Hierin is te vinden dat leidingen voor het bouwjaar 1-7-	De leidingen zullen aan de binnenkant bewerkt moeten worden op eventuele schade, buigingen zullen verholpen moeten worden en aangebrachte gaten zullen opgevuld of bewerkt moeten worden.
Gasketels	Nee	De aanwezige gasketels mogen door een nieuwe NOx-wet, per 1-1-2017, niet hergebruikt worden.	De installatie kan volgens "Stoomplatform.nl" geschreven Oskar Moers en Max Breedijk gerenoveerd worden. Dit kan op 2 manieren gebeuren, chemische NOx reductie en brander aanpassen. Chemische reductie is een dure en blijvende investering. Brander aanpassen is niet altijd mogelijk.
luchtbehandelingskast	Nee	De luchtbehandelingskasten zijn aan het einde van hun levensduur. Het renoveren kost 20 à 30 duizend euro en verlengt de levensduur maar met 5 jaar. De kasten hebben een extra bevochtigingssysteem nodig, waar de kasten te klein voor zijn.	Het renoveren kost 20 à 30 duizend euro en verlengt de levensduur maar met 5 jaar. De kasten hebben een extra bevochtigingssysteem nodig, waar de kasten te klein voor zijn.
Besturingsapparatuur	Nee	De aanwezige apparatuur is dermate verouderd dat het niet meer goed samenwerkt met nieuwe producten.	De aanwezige apparatuur is daarmate verouderd dat het niet gebruikt kan worden
Drukvaten	Nee	De druvaten hebben gevoelige membranen die volgens de Engie expert te versleten zijn om nog te gebruiken. Aan de buitenkant is	Drukvaten van deze kleine afmetingen worden over het algemeen niet geronoveerd en kunnen dus niet hergebruikt worden.
Paneelradiatoren	Ja	Paneel radiatoren slijten bijna niet, hebben geen last van veranderingen in de wet en zijn makkelijk te demonteren en monteren.	Het voorwerk voor een radiator bestaat uit het reinigen, op druk testen voor beschadigingen, opknappen van de buitenkant en het vervangen van de
Airco's	Nee	De aanwezige airco's bevatten allen R22 koelvloeistof. Dit is sinds 1-1-2015 niet meer toegestaan. Reviseren is door de Engie expert a	De aanwezige airco's kunnen gereviseerd worden, zodat zij op een andere koelvloeistof werken. Dit verlengt echter de levensduur niet.
CV-Afsluiters	Ja	De CV-afsluiters hebben weinig tot geen last van slijtage en worden nog veel gerbuikt. De afsluiters moeten nog wel op asbest getest	Er mag geen asbest aanwezig zijn in de afsluiters. De afsluiters moeten ook getest wor
Pompen	Nee	De aanwezige pompen zijn alle 3-fasig. Dit is tegenwoordig niet meer toegestaan. Alle pompen moeten 1-fasig zijn.	De pomp accu's kunnen vervangen worden naar een 1-fasige motor. De levensduur wordt hierdoor niet verlengd.
Elektriciteitskabels	Nee	De elektriciteitskabels hebben de verkeerde kleur makering en mogen niet hergebruikt worden. NEN-8012 Brandclassificatie, de kabe	De elektrische kabels voldoen niet aan de regels en kunnen niet gerenoveerd worden om dit wel zo te krijgen. Het koper aanwezig in de kabels zou wel gebruikt kunnen worden.
Convectoren	Ja	Weinig tot geen slijtage en geen last van wetten en normen.	Convectoren kunnen al meteen hergebruikt worden.
Brandslanghaspels	Ja	De aanwezige brandslanghaspels zijn op legionella getest en gekeurd. Zij zullen na hergebruik echter nog een keer getest moeten wor	Brandslang haspels moeten voor hergebruik getest worden door een gecertificeerd bedrijf.

6. Casus hergebruik radiatoren

Uit studentenrapportage:

In scenario 1 wordt het hergebruiken van radiatoren voor de casus Winterswijk-Padualaan 99 geschreven met de insteek dat de Hogeschool Utrecht zich gedraagt zoals als een klant met een hoge duurzaamheidsambitie.

Aanwezige kosten	Prijs	Bron
Radiator + levering	€113,15	www.cvtotaal.nl
Aansluiting	€180,-	radiatorfabriek.nl
Totaal	€293,15	

Figuur 10 prijzen nieuwe radiator

Kosten	Prijs	Bron
Radiator+ demontage + opslag	€50,-	Van Baal materiaalhandel
Installatie	€180 + 20% = €216	radiatorfabriek.nl
Vervoer	Klant 1: €0,35 per radiator Klant 2&3: €1,44 per radiator	Lean & Clean excel sheet
Poeder coaten*¹	€10,80	snelpoedercoaten.nl
Spoelen	€33,10/6 +10 % = €6,07 per radiator	cbs.nl
Moderniseren*²	€146,-	sentimo.nl
Totaal klant 1	€272,42	

Nieuwe radiator

Materiaal en productie EcoCost					
Materiaal	Materiaal EcoCost	Productie EcoCost	Gegevens radiator mater	EcoCost per rad	Legenda
Staal	0,65 €/kg	0,73 €/kg	2000*400 mm 24 kg	137,26	Bewerkingen aan staal (Persen, gieten, buigen, etc.)
		0,1 €/kg			Kosten voor het lassen van staal
		1,09 €/m ²			Kosten voor het coaten van staal
Polycarbonaat	2,18 €/kg	0,33 €/kg	0,01 kg	10,03	Kosten voor het spuitgieten van Polycarbonaat
Koper	6,75 €/kg	1,94 €/kg	0,5 kg	14,35	Kosten voor het gieten van koper
Totaal				141,63	

Transport kosten							
Materiaal	Begin-bestemming	Vervoersmiddel	Afstand	Radiator per kee	Tijd	EcoCost per radiator	Legenda
Staal	Saksen - Ijmuiden	Vrachtwagen	119km	208	7u25min	10,16	Ijzermijn naar Ijzerfabriek/oven
	Ijmuiden - Hasselt	Vrachtwagen	73km	208	2u41min	10,06	Ijzerfabriek naar Jaga(radiatorfabriek)
Polycarbonaat	Keulen - Varendsall	Tanktruck	174km	4.655.360	2u4min	10,00	Olieplatform naar olieraffinaderij
	Varendsall - Hasselt	Vrachtwagen	293km	138.889	3u30min	10,00	Olieraffinaderij naar Jaga
Koper	Rudna - Hamburg	Vrachtwagen	586km	10.232	6u2min	10,00	Kopermijn naar koperfabriek/ovens
	Hamburg - Hasselt	Vrachtwagen	522km	4775	5u47min	10,01	Koperfabriek naar Jaga
Radiator	Hasselt - Padualaan	Vrachtwagen	157km	208	1u57min	10,04	Jaga naar de Hogeschool Utrecht
Totaal						10,26	

Totale EcoCost per radiator:	€ 41,89
-------------------------------------	----------------

Figuur 13 LCA nieuw radiator

Circulaire radiator

Bewerkingen	EcoCost bewerking	Hoeveelheid te bewerken	EcoCost	Legenda
Doorspoelen	0,00024 €/kg	10kg	€ 0,00	De radiator wordt aan de binnenkant schoongespoeld met 10L drinkwater.
Coaten	1,09 €/m ²	1,6m ²	€ 1,74	Om de radiator op te schonen wordt deze opnieuw gecoat
Moderniseren	0,65 €/kg	6,24kg	€ 4,06	De radiator wordt gemoderniseerd door er een stalen plaat met een mooie print voor te hangen. Dit wordt veel gedaan in de huidige radiator markt. De ecocosten zijn hetzelfde als het bewerken van het staal in de berekening van
	0,73 €/kg	6,24kg	€ 4,56	
	1,09 €/m ²	1,6m ²	€ 1,74	
Totaal			€ 12,10	

Voor het vervoer wordt er van uitgegaan dat alle bewerkingen plaats vinden bij het renovatie bedrijf "Logerij Nootdorp" in Nootdorp. De radiatoren worden opgeslagen Van Baal-Herveld in Herveld.

Materiaal	Begin-bestemming	Vervoersmiddel	Afstand	Radiator per keer*1	Tijd	EcoCost per radiator*2	Legenda
Radiator	Winterswijk - Nootdorp	Vrachtwagen	179km	208	2 uur	€ 0,04	Donorpand naar bewerking bij renovatie bedrijf
	Nootdorp - Herveld	Vrachtwagen	119km	208	1u15m	€ 0,03	Renovatie bedrijf naar opslag
	Herveld - Padualaan	Vrachtwagen	73km	208	50m	€ 0,02	Opslag naar bestemmingspand

Totale EcoCost per radiator:	€ 12,18
-------------------------------------	----------------

Figuur 14 LCA circulaire radiator

Klant 1 wil het proces zo duurzaam mogelijk zien. Dit betekent dat bewerkingen aan de radiator, om deze esthetisch te verbeteren niet nodig zijn. De radiatoren zullen nog wel omgespoeld moeten worden, om eventueel vuil wat zich in de radiator heeft verzameld te verwijderen.

Het proces zal beginnen in Winterswijk waar 120 beschikbare radiatoren zich bevinden. Deze zullen worden verwijderd door het bedrijf Van Baal materiaalhandel. Van Baal zorgt vervolgens voor de opslag en het transport naar de opslagruimte. Dit doet van Baal voor €50,- per radiator. De totale prijs voor demontage, opslag en vervoer is voor de 120 radiatoren €6.000.

In de opslagruimte zullen de radiatoren doorgespoeld worden, waarna zij klaar zijn voor gebruik in het bestemmingspand. Het doorspoelen van de radiatoren zal door een BAM medewerker gebeuren. Het doorspoelen zal met een hogedrukspuit gebeuren. Een gemiddelde medewerker kost een werknemer €33,10 per uur. Er is geschat dat iemand 10 minuten per radiator nodig heeft. Dit komt uit op €5,52 per radiator. Er zal rekening gehouden worden met mogelijke complicaties door het gebruiken van oude radiatoren. Het bedrag zal als het waren een faalfactor krijgen. Deze factor bedraagt 10%. Een radiator doorspoelen kost dan €6,07. Het doorspoelen van de 120 radiatoren kost dan €728,40.

Om de radiatoren van de opslag naar het bestemmingspand te krijgen, zal vervoer verzorgd moeten worden. Dit vervoer zal uitbesteed worden aan een vervoersbedrijf. Volgens een formule in de Excel sheet van Lean & Clean kost het vervoeren van de radiatoren van de opslag naar het bestemmingspand €72,80.

Eenmaal bij het bestemmingspand kunnen de radiatoren meteen ingebouwd worden. Dit zal door installatiebedrijf Radiatorfabriek gebeuren. De installatie kosten zijn €180 voor één radiator. Per radiator komt hier €90 bij. Het installeren van 120 radiatoren kost bij Radiatorfabriek €10.890. Over het volledige installatie bedrag zal een faalfactor van 20% gaan. Dit is een factor die installatiefouten door het gebruiken van hergebruikte radiatoren in moet dekken. Met de faalfactor komt de prijs op €13.068.

















De geschatte kosten om radiatoren van Winterswijk her te gebruiken en te implementeren in Padualaan99 zijn €19.869,20.

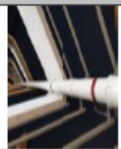

























De prijs om nieuwe radiatoren te implementeren is de nieuwkoop prijs plus de installatiekosten. Vervoer naar het bestemmingspand wordt geregeld door de radiatorverkoper en is al verwerkt in de aankoop prijs. Een nieuwe radiator van hetzelfde formaat als de hergebruikte radiatoren is €113,620. 120 nieuwe radiatoren kosten dan €2.263.




















De installatie kosten blijven hetzelfde, maar hebben geen faalfactor en bedraagt €10.890. Het geschatte bedrag van het gebruiken van nieuwe radiatoren is €24.510.



Het hergebruiken van radiatoren in scenario 1 kan een financiële besparing opleveren van €4.640,80. Volgens het LCA kan in dit scenario een Ecocost besparing van €41,78 behaald worden.

7. Scan studenten herbruikbare installaties Sharing Tower

Artikel	aantal	lengte (m)	breedte (m)	hoogte (m)	Diameter (m)	vierkante meter	bevestiging	Bijzonderheden	Foto
LBK kasten	5							diverse volumes zie foto's van fabriek plaat.	
Cv-ketels	2							Remoha Gas310 ECO	
Koelinstallatie	1								
Krachtstroom kabels	Diverse	ca. 100							
Kabelgoot (dakopbouw)		14	0,3	0,06			Ophang beugels aan het bouwkundig plafond		
Kabelgoot (dakopbouw)		32	0,1	0,06			Ophang beugels aan het bouwkundig plafond		
Kabelgoot(kelder t/ m 15e verdieping)		1485	0,2	0,06			Ophang beugels aan het bouwkundig plafond let op dit is een ander ophang systeem dan in de technische dakopbouw		
Kabelladder		70	0,30	0,06			Tegen muur		
RVS stalen tank	1						Los op poten in de technische verdieping		
Armieuning	30	2,56			0,045		Stalen pinnen in het betonnen muur. Drie bevestigingspunten in de muur		
Armieuning midden van het trappenhuis							Trapleuning loopt in 1 geheel door van 15e naar kelder. Echter van deze trapleuning zijn het zoals hierboven aangegeven aparte trapleuningen van te maken. Lengtes 2,56 zijn tevens hieruit te halen. Aantal 30 stuks. Anders kunnen hier ook delen met het stalen frame worden gescheiden in delen van lengte 2,560m en hoogte ca. 1m) met een houten handvat.		

Artikel	aantal	lengte (m)	breedte (m)	hoogte (m)	Diameter (m)	vierkante meter	bevestiging	Bijzonderheden	Foto
Stijg leiding brandweer	1	ca 30m					Loopt vanaf de keider t/m 16 verdieping. Het vulpunt van deze stijg leiding is achter bij het laad en los plateau achter het gebouw.		
Brandmelders	310						Teven het plafond		
Noodverlichting	90								
Brandhaspels	72	30m							
Speaker in het plafond	270				0,22		In het systeemplafond		
Bose speaker in het plafond	10				0,22		In het systeemplafond		
Stekkerdozen boven het systeemplafond tegen bouwkundig plafond	870						Geschroefd tegen bouwkundig plafond		
Luchtkanaal		960			0,25	gelsoleerd			
Luchtkanaal		384			0,35	gelsoleerd			
Luchtkanaal		144	0,4	0,35			Rechthoekig kanaal ook gelsoleerd		
Bandroosters gelsoleerd boven het systeemplafond	567						Zitten vast aan het lucht kanaal verwerkt in het systeemplafond langs de gevel zijden		
TL-armaturen	1248						In het systeemplafond		
Ronde verlichting met spaarlampen	525				17,4		In het systeemplafond		
Hout kozijn (noodtrappenhuis)	45		1,01	2,59				Buitenkant maat	
Houten deur (noodtrappenhuis)	45		0,88	2,52					
Hout kozijn (hal van toilet)	32		0,935	2,59				Buitenkant maat	
Houten deur (hal van toilet)	32		0,825	2,52					
Hout kozijn (toilet)	64		0,815	2,40				Buitenkant maat	
Houten deur (toilet)	64		0,725	2,32					
Kozijn hoofdtrappenhuis	32		2,12	2,59					

Artikel	aantal	lengte (m)	breedte (m)	hoogte (m)	Diameter (m)	vierkante meter	bevestiging	Bijzonderheden	Foto
Deur in kozijn hoofdtrappenhuis	32		0,925	2,50					
Hout kozijn electrakast op verdieping	16		1,78	2,59					
Vloertegels						10800	Gelijmd		
Scheidingswanden	1		0,71	2,59					
Scheidingswanden	22		1,84	2,59					
Scheidingswanden	35		1,18	2,59					
Scheidingswanden	18		1,34	2,59					
Kantoor deuren	217		0,872	2,52					
Aluminium paneel	180		2,145	ca 8				Let op dit is een inschatting. Vermoedelijk loopt het paneel door over 2 verdiepingen. Het bevat dubbel glas (Poltglass)	
Schakel Inbouw stekkerdozen in horizontale kabelgoot	540							Dubbele stekker doos	
Schakel Inbouw stekkerdozen in horizontale kabelgoot	270							Enkele stekker doos	
Schakel Inbouw stekkerdozen in horizontale kabelgoot	900							Dubbel internet element	
Vensterbank hout geplastificeerd		2070	0,20				Geplakt		
Toilet pot	64							Toilet pot kleur wit	
Tegelvloer toilet zwarte tegels		0,295	0,295			207,27	Gelijmd		
Wand tegel toilet witte tegels		19,8	9,7			982,2	Gelijmd		
Dompelpomp	1						Geschroefd		
Computervloer						36	Los		
Patch kasten	3						Los op de vloer		

Artikel	aantal	lengte (m)	breedte (m)	hoogte (m)	Diameter (m)	vierkante meter	bevestiging	Bijzonderheden	Foto
Metaal koel plafond panelen met kopere leiding over het metalen systeemplafond heen.		Per plafond paneel zit voor 5,61m kopere leiding diameter 0,008m Er zijn 182 panelen per vleugel aanwezig. 182 x 3= 546 panelen per verdieping. 546 x 14= 7644 hier komt nog eens 182 panelen bij van de bg dus in totaal zijn er 7826 panelen in totaal aanwezig in het gebouw. 7826x5,61m = 43903m			0,008			Kelder en de technische verdieping 16e hebben geen systeemplafond. De begane grond (grote deels) en 15e verdieping hebben een calciumsysteemplafond. 1e t/m 14e verdieping en 1 vleugel op de bg. hebben een metaal koel systeemplafond hierin zit koper verwerkt	
Kopere leiding naar koel-systeemplafond		2302			0,016			Deze kopere leiding wordt gevoed door een stalen leiding welke naar de schachten gaan enz..	
Graniet panelen aan de buitengevel						2430	Met stalen pinnen verankerd aan beton elementen.		

Bron: New Horizon

8. Casus hergebruik leidingen

Uit studentenrapportage:

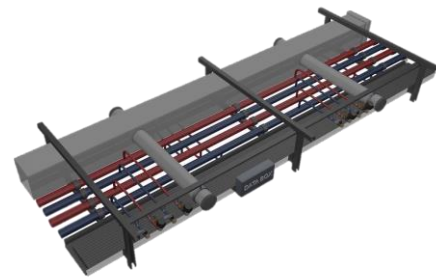
Ingangseisen BAM Modulaire fabriek:

	Benaming	Omschrijving
Eis 1	Levensduur	Aan het materiaal moet een garantie van 20 jaar gegeven kunnen worden.
Eis 2	Kwaliteit	De kwaliteit moet net zo goed zijn als die van nieuwe installaties en materialen
Eis 3	Kwaliteit	De gebruikte leiding moet net zo schoon zijn als een nieuwe leiding.
Eis 4	Kwaliteit	Historie van de leidingen moet bekend zijn. (Hoe oud is de leiding? Wat is er door de leiding vervoerd? Hoelang heeft de leiding stilgestaan?)
Eis 5	Materiaal	De leiding moet worden aangevoerd tussen de 3,6m en 6m
Eis 6	Materiaal	De dikte van leidingen moeten 3mm zijn.
Eis 7	Vorm	Een leiding mag geen aftakking hebben.
Eis 8	Vorm	Een leiding moet perfect recht zijn.

Tabel 2.1 Eisen BAM

Distributie systeemcomponent, BAM Modulaire fabriek

- Materiaal, S235
- Specificaties, 3,6m – 6m
- Hoeveelheid, 1800m
- 3500 modules 2015, 1500 modules 2016
- Afmeting: 3,6 x 1,80m
- 3500 modules = 4,5km leidingen
 - Elke module 4 leidingen van 3m
 - Materiaal leidingen = S235 staal
- (geen) corrosie



Reiniging

- VECOM Maassluis, Reiniging met zoutzuur
- Geschikt voor zware corrosie

Recyclen

	Eco-costs per buis euro	Carbon footprint per buis kg CO2 equiv.	Eco-costs 1800m buis euro	Carbon footprint 1800m buis kg CO2 equiv.
Gerecycled staal	€ 3,53	11,43	€ 1.064,97	3443,45
Productie staal	€ 2,81	13,67	€ 847,94	4118,41
Lassen buizen	€ 0,40	1,38	€ 121,00	415,35
Transport Sharing Tower > IJmuiden	€ 0,03	0,10	€ 10,21	30,49
Transport Maastricht > BAM	€ 0,13	0,38	€ 38,30	114,32
Coating	€ 0,16	0,71	€ 47,45	212,04
Recycling	-€ 5,78	-23,47	-€ 1.741,90	-7071,88
Totaal	€ 1,29	4,20	€ 387,96	1262,18

Circulair hergebruik

	Eco-costs per buis euro	Carbon footprint per buis kg CO2 equiv.	Eco-costs 1800m buis euro	Carbon footprint 1800m buis kg CO2 equiv.
Zoutzuur behandeling	€ 2,97	8,93	€ 891,68	2679,39
Passiveren	€ 1,26	0,30	€ 378,39	886,00
Spoelen	€ 0,0112	0,03	€ 3,36	10,27
Transport Sharing Tower > VECOM	€ 0,06	0,18	€ 18,09	53,99
Transport VECOM > Staalstraal	€ 0,03	0,10	€ 10,00	29,85
Transport Staalstraal > BAM	€ 0,06	0,17	€ 17,45	52,08
Coating	€ 0,16	0,71	€ 47,45	212,04
Totaal	€ 4,55	10,42	€ 1.366,41	3923,62

	Process	Total eco-costs	eco-costs of human health	eco-costs of exo-toxicity	eco-costs of resource depletion	eco-costs of carbon footprint	Carbon footprint	CED (Total)	Total Recipe
	unit	euro	euro	euro	euro	euro	kg CO2 equiv.	MJ	H/A Europe Pt
	Recycling cv-leidingen								
A.100.08	Materials, metals, ferro, steel construction								
A.100.03.103	kg Idemat2016 Steel (secondary)	0,14	0,04	0,02	0,02	0,06	0,46	9,2	0,062
D.050.01	Processing, metals, chipless shaping (plus laser machining)								
D.050.01.102	kg Idematapp2016 Rolling steel	0,11	0,00	0,03	0,00	0,07	0,55	11,0	0,043
D.090.01.103	m Idematapp2016 welding steel arc (MAG) 0.0536 kg electrode	0,07	0,00	0,01	0,03	0,03	0,23	2,6	0,019
C.060.01	Transport, road								
C.010.06.104	tkm Idematapp2016 Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0,028	0,000	0,002	0,015	0,011	0,08	1,28	0,011
C.010.06.104	tkm Idematapp2016 Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0,028	0,000	0,002	0,015	0,011	0,08	1,28	0,011
D.070.01	Processing, metals, coating								
D.070.01.106	m2 Idematapp2016 Phosphating (Fe s)	0,14	0,00	0,05	0,00	0,08	0,62	13	0,049
F.110.01	waste treatment, recycling credit metals								
F.110.01.108	kg Idematapp2016 Steel, recycling credit closed loop (56% virgin part in market mix)	-0,23	-0,02	0,00	-0,08	-0,13	-0,94	-7	-0,113
	Circular hergebruik cv-leidingen								
A.030.01	materials, chemicals, acids inorganic								
A.030.01.101	kg Idemat2016 HCl	0,18	0,03	0,03	0,05	0,07	0,6	37,3	0,057
A.030.01.102	kg Idemat2016 Phosphoric acid	0,45	0,08	0,18	0,05	0,14	1,1	37,3	0,171
A.150.01	Materials, drinking water								
A.150.01.101	kg Idemat 2015 Dinking water	0,00010	0,00003	0,00002	0,00001	0,00004	0,0003	0,006	0,000030
C.060.01	Transport, road								
C.010.06.104	tkm Idematapp2016 Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0,028	0,000	0,002	0,015	0,011	0,08	1,28	0,011
C.010.06.104	tkm Idematapp2016 Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0,028	0,000	0,002	0,015	0,011	0,08	1,28	0,011
C.010.06.104	tkm Idematapp2016 Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0,028	0,000	0,002	0,015	0,011	0,08	1,28	0,011
D.070.01	Processing, metals, coating								
D.070.01.106	m2 Idematapp2016 Phosphating (Fe s)	0,14	0,00	0,05	0,00	0,08	0,62	13	0,049
F.110.01	waste treatment, recycling credit metals								

9. Voorbeelden materialen en product hergebruik - klimaatinstallaties

HR Recycling

<https://www.hrrecycling.nl/>

Marcel de Graaf, 06-27084991, marceldegraaf@hrrecycling.nl

Werkt samen met Ralph Dito

Werkplaats: Koppelstraat 4, 7391AK, TWELLO



HR Recycling verzorgt duurzame demontage van cv-ketels onder de WEEELABEX regelgeving.

Wij geven onderdelen middels revisie waar mogelijk een tweede leven. Wat overblijft recycelen we voor meer dan 95%, rekening houdend met alle eisen die door WEEELABEX gesteld worden. We doen dit voor een groot deel met **mensen op afstand van reguliere arbeid**: Meer kansen voor mensen met minder kans. Daarnaast bieden we opleidingsplekken voor het technisch (installatietechniek) onderwijs en speciaal onderwijs.

Kenmerken:

- Samenwerking met ketenpartners (installatiebedrijven laten hun cv-ketels duurzaam demonteren en/of werken met onze revisie-onderdelen).
- Alleen CV ketels, geen radiatoren
- Hoogwaardig recycelen (component hergebruik) vs materiaal recycling
- Voldoen aan regelgeving
 - WEEELABEX (Waste of Electric and Electronic Equipment Label of Excellence). Voldoen aan milieu eisen en registratie en rapportage alle verwerkte ketels en reststromen.
- Inzet mensen met afstand tot de arbeidsmarkt

Diensten

Duurzaam monteren

HR Recycling demonteert duurzaam. Dat wil zeggen dat we een cv-ketel grondig bekijken als die bij ons binnenkomt. Is het mogelijk en verantwoord een aantal onderdelen nog een tweede leven te geven na revisie? Dan doen we dat. Alles wat overblijft wordt handmatig door ons team gedemonteerd. Metalen, kunststoffen, printplaten, glas en alle andere materialen worden gesorteerd en kunnen op die manier bij onze afnemers weer als basismateriaal worden gebruikt. Op deze manier weten wij meer dan 95% van de afgedankte cv-ketel te hergebruiken! Als u uw cv-ketel(s) ook duurzaam wilt laten demonteren kunt u contact met ons opnemen via info@hrrecycling.nl

WEEELABEX

Sinds 1 juli 2015 vallen afgedankte cv-ketels onder de wettelijke regeling voor AEEA (Afgedankte Elektrische en Elektronische Apparatuur). Dit heeft tot gevolg dat afgedankte cv-ketels uitsluitend door gecertificeerde verwerkers gedemonteerd mogen worden. Deze verwerkers moeten voldoen aan zware milieu eisen en dienen alle verwerkte ketels en reststromen te registreren en rapporteren. Wij kunnen deze verwerking voor u verzorgen. Meer informatie kunt u opvragen via info@hrrecycling.nl info@hrrecycling.nl

HR Premium Parts

Wij hebben een uitgebreid assortiment aan revisie onderdelen van verschillende bekende merken cv-ketels, maar ook van ventilatiesystemen. De onderdelen worden door de twee beste revisiebedrijven in Nederland gereviseerd. Wij kunnen u daarom maar liefst 3 jaar garantie bieden op onze revisie onderdelen, want wij zijn overtuigd van de kwaliteit van onze producten. De prijzen zijn zeer vriendelijk, waardoor u uw marge kunt vergroten bij all-in contracten of uw klanten een prettig geprijsd alternatief kunt bieden, waarbij uw eigen marge overeind blijft. Heeft u interesse in onze revisieproducten dan kunt u vanaf begin januari 2016 terecht op www.hrpremiumparts.nl. Tot dat moment kunt u mailen naar info@hrrecycling.nl

Duurzaam demonteren en revisie onderdelen

Duurzaam demonteren en revisie onderdelen
Verschillende installatiebedrijven laten hun cv-ketels
duurzaam demonteren en/of werken met onze revisie-
onderdelen. Dit zijn onder andere:
Installatie Techniek Twello - Twello
Van Dorp Installaties - Deventer
Mulder Installatietechniek - Deventer
Ten Hove Totaalinstallateur - Klarenbeek

Van CV-ketel naar CE-ketel, Marcel de Graaf
(<http://www.circulairondernemen.nl/bibliotheek/van-cv-ketel-naar-ce-ketel>).

Gepubliceerd op 12-12-16, door Femke de Vries

Het had een interview kunnen zijn met een deelnemer uit het tv-programma “Het roer om”. Geen spannende buitenlandse plannen, maar wel veel onverwachte wendingen in één loopbaan. Ik spreek met Marcel de Graaf.

Marcel is eigenaar van HR Recycling en HR Premium Parts in Twello, een start-up in respectievelijk het hoogwaardig recyclen van CV-ketels en de verkoop van gereviseerde CV-ketel-onderdelen.

Vijf jaar

.....Marcel begon zijn carrière in de horeca. Daarna werkte hij bij Cap Gemini vijf jaar lang aan verschillende (automatiserings)projecten.

Verdienmodel

Tijd voor (weer) een nieuwe radicale ommezwaai. Van het ene op het andere moment ging hij voor zichzelf aan de slag. “Ik wilde eigenlijk startende ondernemers helpen hun bedrijf en business case op te zetten, maar toen kwam Ralph Dito voorbij. Hij had een idee opgedaan in zijn dagelijkse praktijk in de installatiebranche. Er worden zoveel CV-ketels weggegooid waar maar één onderdeel defect aan is. Onzinnig en onnodig. Het basisidee was: hoe kunnen we beter omgaan met die spullen. Ik heb hem verder geholpen met het opzetten van een verdienmodel daarachter. En zo ontstond het bedrijf HR Recycling en een jaar later HR Premium Parts. Ralph was de eerste ondernemer die ik trof, hij is nu mijn compagnon.”

Bij HR Recycling draait het niet alleen om het benutten van materiële waarde, maar ook van menselijke waarde. In zijn werkplaats werkt De Graaf regelmatig met mensen voor wie regulier werk niet vanzelfsprekend is, waaronder autistische jongeren. “Als je fatsoenlijk op je eigen benen kan staan en je hoofd staat goed op je romp, dan moet je ook wat doen voor mensen die het minder hebben of hulp kunnen gebruiken. Als je iemand kan helpen weer op ter been te komen, dan vind ik dat mooi.”



Klimaat voor verandering

Vanwege zijn nieuwe bedrijf in **hoogwaardige recycling** van CV-ketels, werd Marcel gevraagd om mee te doen aan het **keten innovatieprogramma "Klimaat voor Verandering"**. Een programma van Nederland circulair! dat samen met innovatieve partijen circulaire economie handen en voeten geeft in de klimaatinstallatie branche. "Heel mooi om in dit innovatieprogramma van

Nederland circulair! mee te mogen draaien. Ik ben toch een nieuwkomer in deze markt en ik ervaar een gevoel van trots dat je opgemerkt wordt om wat je doet."

De komst van deze coalitie ziet Marcel als onvermijdelijk. "Ik vraag mij af of de markt zo iets uit zichzelf zou oprichten. Voor iedereen is het lastig om voorbij de bestaande, lineaire situatie te denken. Het is zó ingericht op nieuwe aanschaf. Het omgooien van een verdienmodel en het anders samenwerken in de keten, dat heb je niet zomaar gedaan."

Herrie maken

"De circulaire economie betekent voor mij dat je zo goed mogelijk nadenkt over het gebruik van alle materialen en grondstoffen waar je mee bezig bent en dat zoveel mogelijk hergebruikt." Inspiratie vond Marcel onder andere bij Thomas Rau. "Wat ik goed vind aan hem is dat hij een hoop herrie maakt over wat hij doet. Dat zit ook wel een beetje in mij. Mijn bedrijf is nog jong, maar ik heb blijkbaar al genoeg herrie gemaakt dat ik drie CV-ketel fabrikanten over de vloer heb gehad. Één gevraagd ben om in dit traject mee te doen."

Volgens Marcel zit de kracht van die 'herrie' in het aantonen dat het eigenlijk niet zo moeilijk is allemaal. "Duurzaam was lang geitenwollensokken. Maar heel veel dingen doe je al vanzelf duurzaam, niks geitenwollensokken. Als je een oude fiets niet weggooit maar opknapt en weer gebruikt, dan is dat misschien geen circulaire economie, maar wel de basis van het gedachtegoed. We hebben het de afgelopen jaren zo luxe gehad dat het niet loonde om je oude apparaten te laten repareren. Een nieuwe kopen was goedkoper. Daar moeten we weer van genezen. Ik denk dat de financiële crisis heel goed is geweest voor die denkwijze alleen al."

Kwaliteit van gebruikte onderdelen

Dat er in de keten nog iets moet gebeuren, ervaart Marcel dagelijks. "Installateurs vinden recycling en gebruik van gereviseerde onderdelen vaak wel een mooi verhaal, maar ze hebben nog niet zo hard nagedacht over hun eigen handelen. **Als een installateur het over duurzaamheid heeft dan gaat het meestal over warmtepompen en zonnepanelen. Maar er wordt nog niet nagedacht over daadwerkelijk circulair hergebruik van installaties.**"

Het grootste vooroordeel zit hem in het denken dat hergebruikte componenten van mindere kwaliteit zijn. "Je krijgt soms niet eens de mogelijkheid om uit te leggen of te laten zien dat het dezelfde kwaliteit heeft als een nieuw onderdeel. In mijn tijd bij het Hilton werd altijd gezegd: het mag oud zijn, dat is niet erg, Als het maar heel en schoon is. Dan is het nog steeds luxe, ook al is het 20 jaar oude luxe."

Zo is het ook met apparaten. Het hoeft niet allemaal nieuw te zijn, als de kwaliteit maar als nieuw is. “En daar is een stuk onderhoud ook heel belangrijk bij. Dat was bij die hotels ook; het moet heel, schoon en netjes zijn. En dat vergt inspanning.”



Ontwerpprincipes

De pilotprojectgroep binnen de coalitie waar Marcel de kartrekker van is, buigt zich over **Design for Disassembly (DFD) van klimaatinstallaties**. Het gaat daarbij om de **ontwerpprincipes** zodat installaties goed uit elkaar te halen zijn. “Dat wil niet zeggen dat de materialen waarmee je een apparaat maakt per se her te gebruiken zijn aan het eind van de rit. Je moet de materialen zo in het apparaat stoppen dat ze aan het eind van de levensduur zo schoon en uniform mogelijk gedemonteerd kunnen worden. Dan kunnen ze goed gerecycled worden.”

Als resultaat gaat de projectgroep een blueprint opleveren van de opbouw, bevestiging en installatie van apparatuur. Zo kunnen ook andere partijen in de keten bewuster producten ontwerpen. “Het zijn allemaal stappen die bijdragen aan meer inzicht.”

De ambitie van de projectgroep lag aanvankelijk hoger. Een circulair klimaatsysteem neerzetten was de droom. Maar het realiteitsbesef dat dit niet haalbaar is in een jaar tijd, drong al gauw tot ze door. “We stelden onszelf de vraag: wat zou er voor nodig zijn om zo’n systeem te produceren? De ontwerpprincipes kwamen al gauw in het vizier, een belangrijk vertrekpunt voor een circulair klimaatsysteem.”

Marcel laat elementen uit oude ketels zien. Verschillende materialen zijn aan elkaar vast gelast. Koper, messing, ijzer, alles zit aan elkaar vast. “Je moet zagen en slijpen om het enigszins los te krijgen. Niet heel efficiënt voor zo’n klein stukje.”

Vandaar het project Design For Dissassembly, want als de materialen niet uit elkaar te halen zijn dan verliest het uiteindelijk zijn waarde. En dat is nou juist essentieel voor een circulaire economie. “We moeten nu al toewerken naar methoden om met componenten van één materiaal te werken en deze ‘los neembaar’ te verbinden, bijvoorbeeld door schroefverbindingen. Op die manier zijn componenten nu makkelijk te vervangen en makkelijker te hergebruiken en is het hele apparaat aan het einde van zijn levensduur makkelijker te recyclen.”

“Specifiek voor de CV-ketelbranche ben ervan overtuigd dat we met revisie onderdelen nog geen 20% van de installatiemarkt bereiken op dit moment. Laat er een kwart zijn die er totaal niet geïnteresseerd in is, maar dan heb je nog steeds de helft van alle installateurs in het land die wel potentieel geïnteresseerd zijn. Er ligt dus nog een enorme kans in de installatiewereld om **slim hergebruik van revisie-onderdelen** toe te passen. Dat brengt naast financiële voordelen voor de installateur ook zeker een enorme kans voor wat betreft de milieutechnische impact met zich mee.”

De Oskam Groep vier sterren BREEAM-NL certificaat sloop
OBS De Buurtschool



De Oskam Groep is full service dienstverlener op het gebied van:
demontage- en ontmanteling, industriesloop, renovatie- en
totaalsloop



Oskam Recycling B.V. zorgt voor een goede en verantwoorde verwerking van vrijkomende materiaalstromen uit eigen divisies maar ook voor andere opdrachtgevers. Zij is in de meeste projecten in staat om een recycling percentage van rond de 98% te behalen.

Na de voorbereidingsfase, bij de sloop en demontage valt op:

- Ongeveer 30-35 materiaalstromen: beton, metalen, glas, isolatie, dakbedekking, verlichting, radiatoren etc
 - 98% hiervan wordt al hergebruikt (materiaal hergebruik). Product hergebruik is wat anders.
- Betonpuin is verreweg het grootste volume, met de meeste milieu impact
 - Beton is ong 60% van het Bouw en Sloop Afval (BSA)
 - De waarde die het materiaal vertegenwoordigd lijkt niet te worden meegenomen (bij metalen minder volume maar hogere waarde dan beton)
- Er wordt bij BREAAM 4 sterren en het slim slopen tool onderscheid gemaakt tussen
 - Storten (minst wenselijk), materiaal hergebruik, product hergebruik
 - Onderscheid gemaakt tussen CO2 en NOx van Materialen vs Transport
 - Bij Transport telt kilometers (afstand tot verwerker), soort transport (vrachtwagen, schip, spoor)

Learnings uit BREEAM Sloop project OBS buurtschool:

- Vraag en aanbod van herbruikbare materialen en producten beter op elkaar laten aansluiten
- Aanpassing SlimSlopen Tool ook geschikt maken voor kleinere projecten om 3,4,5 sterren uit te voeren.
- Ontwikkelingen in deelstromen niet invulbaar op dit moment (TL buizen, groen)
- Energielabel niet alleen doorslaggevend laten zijn bij de beoordeling maar ook economische/demografische beweegredenen
 - Nu telt hoe slechter het pand is dat je gaat vervanger, hoe gunstiger
- Opdrachtgevers zullen bereid moeten zijn en ook worden om de meerkosten die deze werkwijze met zich meebrengt te financieren.
- Meer tijd tussen verstrekken opdracht en uitvoering nodig
- Meer tijd om voor-demontage te kunnen uitvoeren.

Oskam, Peter Kreukniet

- Oskam doet > 100 slooprojecten per jaar
- Huizenblok, school, kantoor
- OBS buurtschool
 - o 28 deelstromen uit gehaald
 - o BREEAM Sloop ****
 - Veel documentatie, kost veel tijd en daarmee geld
 - BOOT geholpen
 - DDBC controle
- School OBS radiatoren zijn gedemonteerd, opnieuw gespoten en worden elders geïnstalleerd. Ook de verwarmingsketel is ergens ander hergebruikt.
- Leidingen lijken niet interessant voor hergebruik, slechts 1% van het gebouw. Ze zitten overal door de plafonds heen en zijn ook verdeeld over alle verdiepingen. Dat maakt het slopen lastig en tijdsintensief en daarmee niet economisch interessant (P. Kreukniet).
- Natuurstenen elementen hebben veel meer impact.
- Buiten de scope van de gebouwinstallaties, zijn ook andere producten vanuit OBS school elders hergebruikt: TL armaturen, plafondplaten, houten balken / spanten, schrootjes plafond, brandtrap.
- Slim Slopen Tool, CO2 waarde wordt berekend
- Oskam is ook betrokken bij het renovatie project Sharing Tower.

BOOT begeleidt Oskam bij behalen van vier sterren BREEAM-NL certificaat
[persbericht]

Donderdag 9 juni 2016

De Oskam Groep uit Utrecht heeft als allereerste sloopaannemer in Nederland een vier sterren BREEAM-NL Sloop en Demontage certificaat (Excellent) behaald voor de uitvoering van de duurzame sloop van OBS De Buurtschool in Noordeloos (gemeente Giessenlanden). Nog niet eerder is een project in Nederland op zo'n duurzame en verantwoorde wijze gesloopt.

BREEAM-NL

BREEAM-NL is in Nederland al jaren het meest gebruikte keurmerk om de duurzaamheid prestaties van gebouwen te beoordelen. Sinds 2013 is er ook een BREEAM-NL keurmerk speciaal voor sloop- en demontageprojecten. Dit om circulair bouwen en slopen in Nederland te stimuleren. De Oskam Groep is de allereerste sloopaannemer in Nederland die een 4 sterren slooproject volgens de BREEAM-NL duurzaamheidsrichtlijnen heeft uitgevoerd.

Rol BOOT

BOOT trad op als Expert Sloop en Demontage binnen dit unieke traject. In dat kader zijn samen met Oskam de mogelijkheden voor certificering verkend en op een praktische wijze ingevuld. Hierdoor kon de assessor het slooproject beoordelen en een hoge score toekennen.

Oskam uit Utrecht behaalt eerste vier sterren BREEAM-NL certificaat voor sloop OBS De Buurtschool [persbericht]

De Oskam Groep is zeer trots op het behalen van het vier sterren BREEAM-NL Sloop en Demontage certificaat (Excellent).

De Oskam Groep uit Utrecht heeft als allereerste opdrachtgever in Nederland een vier sterren BREEAM-NL Sloop en Demontage certificaat (Excellent) behaald voor de uitvoering van de duurzame sloop van OBS De Buurtschool in Noordeloos (gemeente Giessenlanden). Nog niet eerder is een project in Nederland op zo'n duurzame en verantwoorde wijze gesloopt. Op dinsdag 7 juni tijdens de PROVADA is het certificaat officieel overhandigd. Peter Kreukniet van Oskam: "We zijn zeer trots op dit resultaat. Het past helemaal bij de kernwaarden van De Oskam Groep."

BREEAM-NL is in Nederland al jaren het meest gebruikte keurmerk om de duurzaamheidsprestaties van gebouwen te beoordelen. Sinds 2013 is er ook een BREEAM-NL keurmerk speciaal voor sloop- en demontageprojecten. Dit om circulair bouwen en slopen in Nederland te stimuleren. De Oskam Groep is de allereerste sloopaannemer in Nederland die een vier sterren sloopproject volgens de BREEAM-NL duurzaamheidsrichtlijnen heeft uitgevoerd. "Een knappe prestatie", reageert Annemarie van Doorn, directeur van de Dutch Green Building Council, de onafhankelijke organisatie die het keurmerk beheert.

Koploper

Peter Kreukniet van De Oskam Groep vertelt waarom er gekozen is voor BREEAM-NL: "Vanuit onderzoek weten we dat in de bouw veel primaire grondstoffen worden toegepast. In het verleden werden deze vaak vernietigd bij sloopwerkzaamheden. Gelukkig zijn er inmiddels veel bedrijven in de bouw op een verantwoorde manier bezig om de vernietiging van primaire grondstoffen tegen te gaan. Wij willen hier als sloopaannemer een koplopersrol in vervullen."

OBS De Buurtschool

Het slopen van OBS De Buurtschool in Noordeloos vormde voor De Oskam Groep een perfect project om de duurzame ambities voor sloopprojecten in de praktijk te brengen. De aannemer legde de lat hoog: er werd gestreefd naar een vier sterren BREEAM-NL certificaat (Excellent). De gemeente Giessenlanden, waar de OBS De Buurtschool is gevestigd, ondersteunde deze ambitie en gaf Oskam de ruimte het project uit te voeren volgens de strenge richtlijnen.

Deelstromen

Om in aanmerking te komen voor het BREEAM-NL Sloop en Demontage certificaat moest aan veel zaken worden gedacht. "Naast materiaalhergebruik is ook producthergebruik belangrijk. Hoe kun je dus zo veel mogelijk deelstromen uit het te slopen project halen voor hergebruik en er een nieuwe bestemming voor vinden. Dit om daarmee een bijdrage te leveren aan het beschermen van het vernietigen van primaire grondstoffen", aldus Peter Kreukniet. "Niet alleen de grote deelstromen, maar ook vaak de kleinere of individuele deelstromen. Zo hebben we bijvoorbeeld de Cv-installatie, het houten dakbeschot, kozijnen, brandtrappen, het keukenblok, maar ook de complete basket in de gymzaal gedemonteerd en weer voor hergebruik kunnen inzetten in andere locaties en projecten. Ook zijn de radiatoren afgekoppeld en weer in een andere locatie ingezet in plaats van ze los te snijden en ze als oud ijzer te bestemmen."

Hergebruik van materialen

Deze inspanningen hebben geleid tot het meest duurzame sloopproject van Nederland én een trots

Oskam-team. “Het is echt een teamprestatie geweest”, concludeert Peter Kreukniet. “Iedereen was zeer enthousiast om dit vier sterren BREEAM-NL slooproject uit te voeren. Voornamelijk het resultaat met betrekking tot het hergebruik van materialen is zeer bevredigend geweest. Als je er energie in stopt, is het verbazend te zien hoeveel je eigenlijk kunt bereiken met het hergebruiken van materialen. Dit heeft ons zeer veel voldoening gegeven.”

Expert en Assessor

Als Expert en Assessor tijdens dit project zijn BOOT Organiserend Ingenieursbureau uit Veenendaal, middels Ralph van Rees en C2N uit Voorburg, middels Ruud Sprock, nauw betrokken geweest bij het succesvol doorlopen van het project.

Van Baal Bouwmaterialen, handel gebruikte radiatoren

Van Baal heeft al veel ervaring met producthergebruik uit gebouwen en “oogst” ook radiatoren die dan weer doorverkocht worden om in te zetten in andere gebouwen.

De heer Jan van Baal

Van Baal Bouwmaterialen

Verbindingsweg 10

6674 DL Herveld

0488 – 452231/452931

06 24 25 97 52

<http://www.vanbaal-herveld.nl/materiaalhandel/materialen/>

The screenshot shows the website for Van Baal Materiaalhandel. The header includes the company logo and the tagline 'Naar sloopwerken'. The navigation menu lists: Home, Tuinhout, Laminaat, Gebruikte materialen / partijen, and Contact. Below the menu is a grid of images showing various building materials. On the left, there is a vertical list of material categories with a 'Maak uw keuze' header. The 'Verwarming' section features six images of radiators, each with a caption describing the product, such as 'Radiatoren', 'radiatoren', 'Radiatoren', 'radiators', 'Radiatoren-m', and 'Radiatoren'.

Maak uw keuze

- Red cedar
- Schouw
- Wanden
- Stoelen
- Steigerhout
- Puien
- sandwichpanelen
- Tappijttegels
- Bureaustoelen
- Laminaat
- Polycarbonaat
- Trespa-platen
- Betongaas
- Verlichting
- Hekwerk
- Brandpreventie
- Betonblokken
- Verwarming
- Trappen
- Balkhout
- Sanitair
- Deuren
- Platen
- Isolatie
- Dakbedekking
- IJzer
- Hout
- Diversen
- Koziijnen

Verwarming

- Radiatoren
- radiatoren
- Radiatoren
- Radiators
- Radiatoren-m
- Radiatoren

Van Baal Materiaalhandel
 Verbindingsweg 10, 6674 DL Herveld
 Telefoon (0488) 45 22 31 / 45 29 31
 Fax (0488) 45 35 32
 E-mail info@vanbaal-herveld.nl

10. Design for Disassembly

Principes voor klimaatsystemen, Nederland Circulair!

DFD is een werkgroep van de coalitie Klimaat voor Verandering, dat onderdeel uitmaakt van het transitieprogramma van Nederland Circulair!. De coalitie heeft als doelstelling het circulair maken van klimaatsystemen voor utiliteitsbouw. De DFD werkgroep richt zich op het ontwikkelen van design principes voor een generiek klimaatsysteem, die 'disassembly' of ontmanteling ten behoeve van reparatie, revisie of hoogwaardig hergebruik, vergemakkelijken.

De werkgroep DFD (Design for Disassembly) van het programma Nederland Circulair! heeft als doel het ontwikkelen van ontwerpprincipes voor het makkelijk uit elkaar halen van een generieke klimaatinstallatie in de utiliteitsbouw.

De huidige klimaatsystemen geïnstalleerd in kantoorpanden zijn vaak lastig gedurende de levensduur van het pand aan te passen laat staan te verwijderen. Meestal kunnen de verschillende onderdelen pas bij de sloop als grondstof herwonnen worden. Dit leidt tot waardevernietiging, inflexibiliteit van het systeem en zwaardere milieudruk dan nodig of wenselijk.

De vijf DFD principes zijn gericht op standaardisatie, demontage, mono-materialen, multifunctionaliteit en ketensamenwerking. De principes zijn niet alleen op product en component niveau toe te passen, maar ook op systeemniveau.

De Design for Disassembly principes bieden een handvat voor producenten en leveranciers en de ontwerpers van hun producten en systemen. Voor brancheorganisaties is het een eenvoudige tool die kan worden ingezet om hun leden richting de circulaire economie te bewegen. Ook universiteiten en hogescholen kunnen de principes inzetten voor onderwijsdoeleinden. Tot slot stelt het Inkopers, adviseurs en opdrachtgevers – bij bedrijven en overheden - in staat om weloverwogen beslissingen te nemen ten bate van de circulaire economie.

Methodologie

Om tot DFD principes voor klimaatsystemen te komen zijn vier uitgangspunten gecombineerd. Ten eerste is uitgegaan van vijf algemene principes van design for disassembly zoals die volgende uit de bestaande kennis en literatuur op dit gebied. Dit zijn:

- Minimaliseren van de hoeveelheid materiaalsoorten
- Minimaliseren van de hoeveelheid component soorten
- Modulair ontwerp
- Gebruik constructie-technologieën die geschikt zijn voor gestandaardiseerde, eenvoudige en 'low-tech' montage en gebruik algemene gereedschappen
- Gebruik een minimale hoeveelheid aan vaste verbindingen

Ten tweede is gekeken naar de drie soorten modules waaruit een klimaatsysteem bestaat:

- Opwekking: verwarming, koeling en luchtbehandeling
- Distributie: distributiekkanalen
- Afgifte: roosters, radiatoren etc

Ten derde is rekening gehouden met de toepassing van DFD principes op drie niveaus:

- Systeem (geheel klimaatsysteem)
- Module (opwekking, distributie en afgifte)
- Component (compressor, filter, etc)

Onder systeem wordt het gehele klimaatsysteem verstaan. Een module is een standaardproduct dat een leverancier levert (bijvoorbeeld een CV ketel, luchtbehandelingskast, distributiekanaal of een radiator). Een component is onderdeel van een module (bijvoorbeeld een compressor of een filter). Het is van belang om op deze drie niveaus te kijken naar het ontwerp, zodat op systeemniveau grote impacts kunnen worden bereikt, met name als het gaat om flexibiliteit van het gehele systeem tijdens de levensduur. Tot slot is uitgegaan van *bestaande* producten, d.w.z. niet van nieuw-te-ontwikkelen producten. Er is bekeken hoe bestaande producten aangepast of vervangen kunnen worden door alternatieven waardoor een DFD klimaatsysteem gerealiseerd kan worden.

Tijdens de workshop zijn vijf DFD principes gedefinieerd, namelijk ontwerp gericht op:

1. Standaardisatie
2. Demontage
3. Monomaterialen
4. Multifunctionaliteit
5. Ketensamenwerking

Deze principes zijn in de vervolgsessies verder opgedeeld naar gelang hun relevantie op systeem-, module- en componentniveau. De uitwerking hiervan volgt hieronder.

Standaardisatie

Systeem

- Alle modules en mogelijk ook componenten in het systeem zijn **compatibel** qua functionaliteit. Voorbeeld: Remeha ketel kan eenvoudig Nefit ketel vervangen doordat aansluitingen compatibel zijn.
- **Maatvoering** is gestandaardiseerd voor behuizing, aan- en afvoerleidingen, pompen en ventilatoren. Hetzelfde geldt voor standaard inbouwafmetingen van filters. Daarnaast wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van standaard componenten.
- Ontwerp van het systeem voorziet in mogelijkheid voor standaard **revisies** en **software updates**.

Module

- Ontwerp van de module op basis van **adaptabiliteit**: het houdt rekening met upgrades zoals bijvoorbeeld vervanging van de elektromotor in de pomp, maar ook ten behoeve van de overgang van gas naar elektra.
- Ontwerp van de module voorziet in mogelijkheid voor standaard **revisies** en **software updates**.

Component

- Gebruik van gestandaardiseerde **klikkers, wortels of schroeven** voor eenvoudige demontage. Zo wordt onderhoud, reparatie, hergebruik en verwerking voor monteurs en slopers vergemakkelijkt.

- Standaard componenten - bijvoorbeeld dezelfde soorten schroeven, i.p.v. de ene torx en de ander kruiskop - toepassen om zo de ook algehele **handelingswijze** bij bouw, onderhoud en demontage te stroomlijnen.
- Gebruik maken van bewezen **idiot-proof leidingverbindingen**.

Demontage

Systeem

- **'Droge' inbouw van vloerverwarming en afgifte modules** zodat deze makkelijk zijn te demonteren. 'Natte' inbouw wordt in de vloer verankerd en is niet te herwinnen.

Module

- Volgorde van module-assemblage is gericht **losneembaarheid** van componenten: compressor zit bijvoorbeeld vooraan zodat je er makkelijk bij kan. Met name componenten die regelmatig onderhoud vereisen of slijtage-gevoelig zijn, dienen goed **bereikbaar** te zijn voor monteurs.
- **Clustering** van bepaalde componenten, zoals centralisatie van elektronische componenten op het motherboard om eenvoudig onderhoud toe te staan.
- Huidige radiatoren zijn al makkelijk van de muur te halen. Roosters in plafond en dergelijke zijn goed verwijderbaar. Idealiter zijn deze gemaakt van van plaatstaal.

Component

- **Compressor** in zijn geheel uitwisselbaar maken.
- Gebruik demontabele lamellen op warmtewisselaar; demontabel doek op filterframe; demontabele lagers op compressor.
- Vermijden van vaste verbinden; componenten losneembaar maken bijvoorbeeld m.b.v. kliksysteem.
- Scheiden van materialen mogelijk maken. Koperkabel met mantel kan gestript worden - bijvoorbeeld met rits, maar schredemachine werkt nu ook al prima.
- Herontwerp van leiding-koppelingen voor demontage. Dit zou kunnen door koppelingen te gebruiken met voorsluiting van instelbaar geheugenmateriaal welke open en dicht kunnen. Knelkoppelingen zijn plastisch vervormd en dus niet demontabel. Vaak ook bestaan de knelkoppelingen uit samengestelde materialen.

Monomaterialen

Systeem

- Focus op monomaterialen in het gehele systeem, bijvoorbeeld **radiatoren en distributieleidingen van staal**, en standaard koppelingen van leidingsystemen uit hetzelfde materiaal.

Module

- Coatings, lijm en verflagen op modules voorkomen door toepassing van **hoogwaardiger materialen** zoals RVS.
- Gebruik en hergebruik van **low-impact koudemiddel**.

Component

- Minimaal waardeverlies door zoveel mogelijk toepassing van mono-materiaal voor waardebehoud (herinzetbaarheid materiaal). Bijvoorbeeld materialen als **koper** en **PVC** isolatie inzetten die goedkoop kunnen worden gescheiden en opnieuw ingezet.
- Voorkomen van gebruik composieten, die niet kunnen worden gescheiden, gerecycled of biologisch afgebroken.
- **Slijtage-gevoelige onderdelen** zoveel mogelijk uit recyclebaar mono-materiaal maken. Filterdoek doek bijvoorbeeld in mono-materiaal uitvoeren of wasbaar maken.
- Ontwerp gericht op het minimaliseren of geheel **uitfaseren van vulmiddelen en additieven** zoals vlamvertragers t.b.v. recycling. Onderzoeken of een monomateriaal kan worden ontwikkeld voor vlamvertragers - dit is een grote technische uitdaging.
- **Warmtewisselaar** uitvoeren in één materiaal en standaardisering van metalenlegeringen.
- **Radiatoren en distributieleidingen van staal** maken.

Multifunctionaliteit

Systeem

- Toepassen van de '**verloren-modelmethode**' tijdens systeemontwerp
- **Combineren constructiemateriaal** voor verschillende functies om zo overbodig materiaalgebruik te voorkomen (dematerialisatie). Bijvoorbeeld door ijs te gebruiken voor het storten van beton zodat luchtkanalen er in zitten, of door gebruik te maken van 3D beton-printer. Design voor dematerialisatie meenemen in systeemontwerp
- **Centraliseren van elektronica** in het klimaatsysteem zodat deze makkelijk een nieuwe functie kan krijgen - door bijvoorbeeld een software upgrade - of worden vervangen.

Module

- **Centraliseren van elektronica** in de module zodat deze makkelijk een nieuwe functie kan krijgen - door bijvoorbeeld een software upgrade - of worden vervangen.
- **Demontabele bekisting** van modules.

Ketensamenwerking

Systeem, module, component

- Systeem voor (retour)logistiek opzetten om onderdelen aanwijsbaar goed te kunnen terughalen van modules en componenten voor revisie, upgrades en herdistributie. Dit vereist nauw overleg tussen producent, leverancier, installateurs en klant.
- Organiseren van materiaalstromen op systeem-, module- en componentniveau






Enablers van DFD

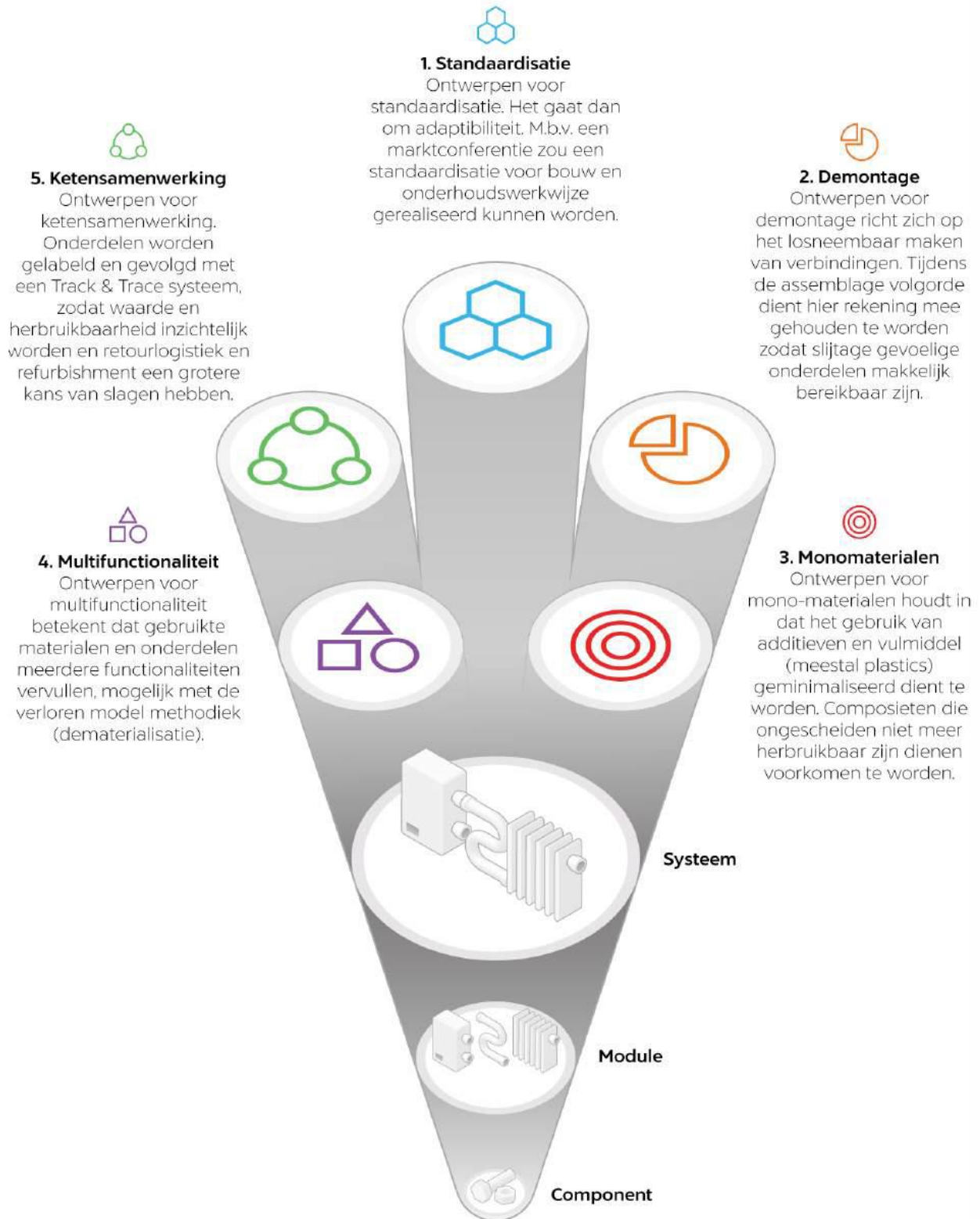
Naast de DFD principes kwam uit de workshop ook naar voren dat er verschillende enablers zijn om design for disassembly breed te laten inzetten. Dit zijn:

- **Circulaire inkoop**: De afdelingen binnen bedrijven en overheden die zich met inkoop bezighouden spelen een cruciale rol in de adoptie van DFD: zij bepalen immers grotendeels de **vraag** naar circulaire producten en diensten. De inkoop moet gericht zijn op **optimaal onderhoud, levensduurverlenging, en het op deze manier terugdringen van de Total Cost of Ownership (TCO)**. De inkoopafdeling speelt een cruciale rol in de acceptatie van nieuwe business modellen en het ombuigen van de bouwkolom tot een 'bouwcirkel'.

- **Wetgeving:** Het waardesysteem waar de huidige marktwerking op is gestoeld moet veranderen. Zo moet er regelgeving komen die onderhoud van klimaatsystemen aanmoedigt of zelfs verplicht met als doel optimaal waardebehoud. Samen met de verantwoordelijkheid voor wat er met end-of-use producten gebeurt valt dit onder beleid gericht op Extended Producer Responsibility (EPR). Ook zou een **verschuiving van belasting op grondstoffen i.p.v. arbeid**, zoals dat door bijvoorbeeld **Ex'Tax** wordt gepromoot, gunstig zijn voor DFD. Verder zouden normen die op dit gebied kunnen worden ontwikkeld - door bijvoorbeeld het NEN in Nederland of CEN-CENELEC op Europees niveau - worden opgenomen in wet- en regelgeving.
- **Certificering:** Het opstellen van normen kan helpen bij de adoptie van DFD principes. Deze normen kunnen, zoals hierboven al wordt genoemd, ook worden meegenomen in wetgeving. Ook kunnen de principes worden opgenomen in leidende standaarden in de bouw zoals BREEAM en LEED. Certificering op basis van deze normen kan zo voor concurrentievoordeel zorgen bij DFD koplopers.

De vijf DFD principes zijn eenvoudig op drie niveaus toe te passen door gebruik te maken van de onderstaande matrix.

DFD matrix	 Standaardisatie	 Demontage	 Monomaterialen	 Multifunctionaliteit	 Ketensamenwerking
Systeem					
Module					
Component					



11. Circulair college 2016-2017

Datum : vrijdag 30 september

Locatie : B02.16

Tijd : 10.30 – 12.30

Achtergrond en doelstelling

Er zijn 7 Quest en 10ec projecten waarbij circulair bouwen een centraal thema is.

- Circulaire Gebouwinstallaties 2x
- Circulaire Speeltuin
- Circulaire Spoorstaven (IGO en IED)
- Circulaire openbare ruimte N212 (IGO en IED)

De richting van de onderzoeksvragen vertoont veel overeenkomsten. De grootste gemene deler is: Bouw mee aan de X van de toekomst. Jullie onderzoek en bijdrage :

1. Huidige situatie
 - Wat is circulaire economie voor de bouw en wat is de noodzaak? Wat is de betekenis voor X?
 - Welke materialen zijn er, in welke (afdank)processen, en welke volumes?
 - Welke criteria zijn er voor hergebruik? Wat zijn de klanteisen/wensen, Programma van Eisen
 - Welke materialen zijn technisch geschikt of geschikt te maken voor circulair hergebruik?
2. Ontwerp / gewenste situatie
 - Product
 - Processen
3. LCA, milieu impact nieuwe oplossing (processen, product)
 - Is het beter vanuit milieu impact?
4. Business case en implementatie
 - Kosten/baten(ook imago)/terugverdientijd

Het is daarom van groot belang dat jullie vroeg in de onderzoeksfase van jullie project voldoende basiskennis hebben van wat de circulaire economie voor de bouw/jullie project eigenlijk betekent. De beste manier om dit te leren is dat jullie hier zelf mee aan de slag gaan. Daarom hebben we alle circulaire projectgroepen gevraagd om één circulaire expert af te vaardigen en samen een circulair college te geven.

- Voorzet agenda
 - Algemene presentatie circulaire economie in de bouw, door jullie circulaire experts
 - Betekenis circulaire economie voor jullie project, 5 min presentatie door iedere groep (4x)
 - Gastspreker Stingo Huurdeman Onderzoek second life for raw materials bij VMRG (Aluminium)
 - Discussie

12. Seminar bijeenkomst Sloop en demontage
Slopen.....het begin of het einde?

Circulaire economie in de praktijk

Seminar bijeenkomst BREEAM-NL Sloop en Demontage



Wanneer : Maandag 16 januari
Tijd : 10.00 – 12.00
Wie : Peter Kreukniet, Marketing Manager Oskam
Voor wie : Quest & IGO groepen circulaire bouw projecten, deelnemende bedrijven en andere geïnteresseerden
Waar : Padualaan 99, lokaal PL99-1.329
Hogeschool Utrecht, Utrecht Science Park
Contactpersoon: Kitty Vreeswijk, M: 06-42025337 E: kitty.vreeswijk@hu.nl

Onze grondstoffenvoorraad is eindig en toch worden nog steeds kostbare materialen afgedankt. Dat kan beter: door het sluiten van kringlopen en de realisatie van een circulaire economie. Maar hoedoen we dat?

In september 2016 zijn diverse Quest groepen gestart met hun onderzoek naar circulaire gebouwinstallaties, speeltuin, spoorstaven, en circulaire openbare ruimte. Een belangrijk onderdeel hierbij is het hergebruik van materialen en producten. Deze komen vrij tijdens het sloop en demontage proces. Maar hoe werkt zo'n sloop- en demontageproces eigenlijk in de praktijk?

Deze ochtend leert Peter Kreukniet van Oskam ons alles over sloop, demontage en hergebruik. Hoe wordt zo'n sloop proces in de praktijk aangepakt (welke stappen, hoe scheiden/sorteren materiaalstromen, wat waar naar toe gaat, wat al goed gaat en wat nog beter kan, samenwerking

andere bedrijven etc). De Oskam Groep uit Utrecht heeft als allereerste sloopaannemer in Nederland een vier sterren BREEAM-NL Sloop en Demontage certificaat (Excellent) behaald voor de uitvoering van de duurzame sloop van OBS De Buurtschool in Noordeloos (gemeente Giessenlanden).

Naast een presentatie door Peter Kreukniet, is er gelegenheid tot het stellen van vragen en discussie.

Vooraankondiging:

op donderdag 26 januari presenteren de Quest groepen de eindresultaten van hun onderzoek

