



SMART CIRCULAIR
TECHNIEK COLLEGE ROTTERDAM
CRITERIA NAAM – MATERIALEN
UITGEWERKT DOOR - D. LAYDH

COLOFON

Colofon	
Titel	
Rapportnummer	
Datum	
Auteurs	D. Laydh, I. Veenman, J. van Vuuren, N. de Koning, R. Broeders, R. Sambre, T. Anker, Y. Noordermeer
Afbeeldingen	-
Autorisatie	Dhr. Sarmaat, Techniek College Rotterdam
Uitgave	Dhr. Sarmaat, Techniek College Rotterdam
Opdrachtgever	Techniek College Rotterdam
Techniek college Rotterdam	
Adres:	Jan Lighthartstraat 250
Postcode:	3083 AM Rotterdam
Telefoon:	010 423 7910
Website:	https://www.techniekcollegerotterdam.nl/locatie/jan-lighthartstraat-250
6 © Techniek college Rotterdam, 2019	
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm, elektronisch databestand of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor het overnemen van gedeelte(n) uit de uitgave dient men zich tot de uitgever te wenden.	

INHOUD

COLOFON	2
VOORWOORD.....	4
1.1 INLEIDING.....	5
1.2 DOELSTELLING	5
1.3 RESULTATEN	5
2. GEKOZEN MATERIALEN.....	6
2. GEKOZEN MATERIALEN.....	7
2. GEKOZEN MATERIALEN.....	8
3. MATERIAALKEUZE.....	9
4. DE INSTALLATIES.....	10
Water.....	10
Stroom	10
Warmte.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
VLOEREN	12
DEKVLOER.....	12
AFGEWERKTEVLOER	12
ISOLATIE.....	13
DEUREN	13
KOZIJNEN	14
DE BINNENTUIN	14
VERGELIJKINGSMATRIX.....	16
SAMENVATTING.....	19
REFLECTIE	19

VOORWOORD

Gemeente Rotterdam heeft het Keilepand verkocht aan de vertegenwoordigers van het KeileCollectief.

Het pand in Merwe-Vierhavens (M4H) stamt uit 1930 en wordt door de kopers duurzaam ontwikkeld tot een plek voor kennisdeling en ontmoeting.

In het Keilepand zijn verschillende bedrijven gehuisvest zoals; GROUP A, SANT Interiors, Woodwave, Bekkering Adams architecten, De Urbanisten, HP-architecten, NIEMAN De Raadgevende Ingenieurs, Brandsing Meubelmakers, Rechtstreex, en Bolder Neoliet.

In dit semester zullen wij als bouwkunde studenten werken aan een BIM-project waarin SMART Circulair zal worden toegepast.

Hierin is het de bedoeling dat we strategisch zullen nadenken over de bouwmaterialen die zullen worden toegepast. Hierop volgend beschrijven wij onze resultaten



1.1 INLEIDING

In dit verslag word een onderbouwing gegeven op de materiaal en productkeuze die gemaakt is tijdens het uitwerken van dit project. De aanleiding van het schrijven van dit verslag is de te kiezen materialen voor de circulaire renovatie van het Keilepand gelegen te Rotterdam. In het verslag zullen de resultaten van:

- De installaties
- De ruwe vloer
- De afgewerkte vloer
- Isolatie
- Deuren
- Kozijnen
- Ramen
- De binnentuin
- toiletruimtes
- brandwerende ramen

1.2 DOELSTELLING

De doelstelling van dit rapport is het geven van duidelijke onderbouwing en aanpak die is gebruikt bij het bepalen van de materialen. Met deze onderbouwing wil ik bereiken dat mijn materiaal keuze duidelijk is en iedereen snapt waarom ik voor deze materialen heb gekozen

1.3 RESULTATEN

Het resultaat van dit verslag is een duidelijke onderbouwing hoe de materiaalkeuze tot stand is gekomen. Daarbij wil ik een duidelijke rapport op leveren, zodat de uitvoerder of werkvoorbereider materialen kan bestellen. De materialen worden vanuit PVE en SMART Circulair oogpunt bepaald. Op basis van deze punten zullen nieuwe details gemaakt worden zodat duidelijk is hoe en wat, waar gebruikt gaat worden. Hierdoor weet de uitvoerder hoe het in elkaar komt te zitten.

2. GEKOZEN MATERIALEN

Hetgeen wat wij willen toepassen is een Polderdaksysteem op het dak van het pand. Dit is onder meer om regenwater op te vangen en het te kunnen hergebruiken als water voor de moestuintjes of als grijswater voor de wc om door te spoelen.

Om een Polderdaksysteem te kunnen plaatsen moeten er een aantal materialen geplaatst worden. Voor een polderdak systeem heb je de volgende producten nodig:

- Drainageplaat
- Grind
- Tuinhuisjes
- Akoestische plafondeiland
- Gipsplaten
- Akoestische verf

Het dak heeft een zeer grote oppervlakte, daardoor schieten wij al snel door het geld heen. Voor dit Polderdaksysteem zijn we een totaal bedrag van ongeveer € 47,638.30,-

DRAINAGE PLAAT:

Drainage is een systeem waarbij grondwater afgevoerd wordt. We onderscheiden horizontale drainage via buizen en verticale drainage via een diep gat in de grond of echte zandpalen. Verbetering in de afvoer van water is te realiseren door de aanleg van drainage.

GRIND:

Grind is een korrelig afzettingsgesteente.

De korrels zijn grover dan zand en fijner dan steen.

Voor dit plan gaan wij grindkorrels tussen de ondergrens van 5.6 mm en bovengrens van 16 mm.

TUINHUISJES:

Wij willen tuinhuisjes op het dak plaatsen, dit met reden zodat de bedrijven en externe daar in de zomer bijvoorbeeld hun vergaderingen kunnen houden.

Of er kunnen daar bijeenkomsten gehouden worden.

3. GEKOZEN MATERIALEN

PLAFOND EILAND:

De akoestiek van een ruimte laat zich op vele manieren leiden. Daarom bieden we ook oplossingen voor het plafond, zoals akoestische eilanden.

Het plafond is vaak de eerste plek voor een akoestische oplossing. Immers daar is vaak de meeste vrije ruimte en bovendien kan het paneel dicht bij de geluidsbron worden opgehangen. Onze akoestische plafond eilanden hangen zwevend onder het plafond door middel van staaldraad en spanners. Of de eilanden worden strak tegen het bouwkundige plafond gemonteerd. Het akoestische plafondeiland heeft een vulling van gerecycled textiel. De akoestische waarde is $aw=0.95$ maar wanneer het eiland hangt onder het plafond is deze zelfs beter.

Akoestisch plafondeiland op maat gemaakt

Onze akoestische plafond eilanden worden gemaakt van een lichtgewicht en stijf aluminium frame, gevuld met duurzame akoestische wol en gestoffeerd of uitgevoerd met prints. Het plafondeiland heeft rechte of afgeronde hoeken maar wordt verder op maat gemaakt.

De akoestische plafond eilanden verbeteren de akoestiek en verhelpen nagalm. Ze definiëren een plek in de ruimte, zijn uit te voeren met verlichting en zijn uitermate geschikt als object in open ruimtes boven een werkplek of vergader tafel.

AKOESTISCHE SPUITWERK:

- Vermindert galm
- Licht van gewicht
- Heeft een minimale impact op het milieu, is circulair
- Kan iedere plafondvorm volgen
- Op iedere ondergrond toepasbaar
- Volledig naadloos, maakt richtingloos ontwerpen mogelijk
- Is hygroscopisch
- Zeer stabiel bij hoge luchtvochtigheid
- Volledig ademend
- Onbeperkte levensduur
- Zeer snelle applicatie
- In de massa leverbaar in iedere kleur
- Eenvoudig plaatselijk te repareren
- Onderhoudsvriendelijk
- Verlaagt het energieverbruik

4. GEKOZEN MATERIALEN

ONDERHOUD

Akoestisch spuitwerk is zeer onderhoudsvriendelijk en gemakkelijk te onderhouden. Voor een optimale reiniging raden wij aan om bijvoorbeeld gebruik te maken van een stofzuiger met zachte borstel. Zo voorkomt u dat de wand of plafond beschadigd raakt. De akoestische spray kan voor de plafond en ook voor de wanden gebruikt worden.

Productie eigenschappen volgens Acosorb

- Geschikt voor elke type ondergrond
- Naadloos en ondergrondvolgend
- Bij enkel 25mm dikte van Acosorb DC3 al maximale absorptie in de Spraakfrequenties
- Gemaakt van hoogwaardig gerecycleerde natuurlijke cellulosevezels
- Beschikbaar in diverse structuren van grofkorrelig tot gladgestreken
- Brandklasse B-s1.d0
- Zelfs bij langdurige blootstelling aan 55 graden Celsius en 95% luchtvochtigheid onveranderde hechtsterkte
- Hechtsterkte 12.600 x het eigen gewicht en daarmee zeer duurzaam (ASTM D7234)
- Productie onder ISO9001, ISO14001 en ISO18001
- Bij 35mm dikte een $\alpha_w = 1,0$
- Akoestisch getest conform NEN-IN-ISO 354:2003
- Zeer milieuvriendelijk: Cradle to Cradle Bronze gecertificeerd
- Heeft een regulerend effect op de luchtvochtigheid, neemt op bij pieken, staat af bij dalen
- In de massa geproduceerd in alle pantone uncoated tinten en op kleinere schaal op basis van pigment inbreng te matchen aan NCS- of RAL-kleuren

5. MATERIAALKEUZE

Hieronder zult u op basis van een vergelijkingsmatrix onze materiaalkeuze zien. We hebben een materiaalkeuze van een tien materialen gemaakt. Voor de materialen is er gekeken naar verschillende criteria. Zo hebben we gekeken naar hoe ze nu gemaakt worden, maar ook of ze straks makkelijk gedemonteerd kunnen worden en weer in een ander project toegepast kunnen worden als dit noodzakelijk is.

- De installaties
- De ruwe vloer
- De afgewerkte vloer
- Isolatie
- Brandmuren en flex-muren
- Deuren
- Kozijnen
- De binnentuin
- Sanitair
- Brandwerende ramen

6. DE INSTALLATIES

Voor de installaties gaan we kijken naar drie verschillende soorten. Ten eerste gaan we kijken of we de waterinstallatie kunnen veranderen door middel van water uit de haven filteren, of het regenwater opslaan en daar gebruik van te maken. Ten tweede gaan we kijken of het mogelijk is om zonnepanelen te gebruiken en welke zonnepanelen er dan het beste gebruikt kunnen worden. Tot slot gaan we proberen een warmtepomp te gebruiken in plaats van gas.

Water

water uit de haven filteren		Regenwater hergebruiken	
Voordelen:	Nadelen:	Voordelen:	Nadelen:
➤ Altijd voldoende water. ➤ Kan ook de moestuin bewateren.	➤ Duur. ➤ Kan verstopt raken. ➤ Als een boot olie verliest kan het nadelige gevolgen hebben voor het drinkwater.	➤ Houd het op het terrein. ➤ Altijd goed schoon te houden. ➤ Minder kalk in het water.	➤ Bij een droog jaar is de kans dat er te weinig water is. ➤ Bij een lek ben je al je water kwijt

Stroom

Zonnepanelen		Zonnecollectoren	
Voordelen:	Nadelen:	Voordelen:	Nadelen:
➤ Genoeg ruimte op het dak. ➤ Zou eventueel bij extra opwekking geld op kunnen leveren. ➤ Raakt nooit op.	➤ Duurt lang tot we rendement hebben. ➤ Korte levensduur.	➤ Lange levensduur . ➤ Haalt ook warmwater op ➤ Genoeg ruimte	➤ Duurder dan panelen . ➤ Geen opwarming als de zon niet schijnt.

warmtepomp		Biogas	
Voordelen:	Nadelen:	Voordelen:	Nadelen:
➤ Hoog rendement en energiezuinig. ➤ Bijdrage aan daling CO2 uitstoot. ➤ Geen gas nodig.	➤ Duur. ➤ De juiste installatie moet aanwezig zijn. ➤ Terugverdientijd.	➤ Kan gemaakt worden met afval van de omgeving ➤ Kan voor warmte en elektriciteit ➤ Kan door dezelfde leidingen ➤ Kan je ook op rijden.	➤ Zitten met restproduct. ➤ Heel duur. ➤ Te weinig beschikbaar. ➤ In 2050 geen andere mogelijkheid meer.

VLOEREN

Voor de vloeren die we moeten vervangen gaan we opzoek naar een duurzame en vooral een circulaire vloer. We gaan onder het motto van circulariteit kijken naar de slijtage, levensduur en hergebruik van de vloer. En onder het motto van duurzaamheid gaan we kijken naar hoe de vloer gemaakt word en hoe schadelijk dit is voor het milieu.

DEKVLOER

Anhydriet		Eco ₂ floor	
Voordelen:	Nadelen:	Voordelen:	Nadelen:
➤ Hoge buig/trek sterkte. ➤ Word gevloeid waardoor het geschikt is voor grote ruimte. ➤ Hoort bij milieubewust bouwen.	➤ Niet geschikt voor vochtige ruimte. ➤ Niet te gebruiken bij hoge slijtage. ➤ Uitsluitend te gebruiken binnen.	➤ Overal te gebruiken. ➤ Ideaal om leidingen in weg te werken. ➤ Perfect als ondervloer ➤ Arbo vriendelijk ➤ 100% recyclebaar	➤ Kunnen scheuren ontstaan tijdens het drogen. ➤ Tempratuur niet onder de 5 graden.

AFGEWERKTEVLOER

betonvloer		No waste simplex vloer	
Voordelen:	Nadelen:	Voordelen:	Nadelen:
➤ Zeer onderhoudsvriendelijk. ➤ Lange levensduur. ➤ Slijtvaste vloer.	➤ Kan scheuren. ➤ Gevoelig voor vlekken. ➤ Moet dik aangebracht worden.	➤ BREEAM certificaat. ➤ 100% modulair en circulair. ➤ Gaat lang mee	➤ Moet goed onderhouden worden. ➤ Kan duur worden.

ISOLATIE

Bij de keuze van de isolatie hebben we gekeken naar vernieuwende isolatiesoorten die van afvalproducten worden gemaakt. Dit omdat we dan al circulair bezig zijn. Hierdoor hebben we ook niet gekeken naar de standaard isolatie zoals: minerale wol of pur.

Métisse PRT isolatie platen		hennepblokken	
Voordelen:	Nadelen:	Voordelen:	Nadelen:
➤ Irritatie vrij te verwerken. ➤ Flexibel te verwerken maar toch sterk. ➤ Damp regulerend.	➤ Kleding kan niet worden hergebruikt ➤ Kan slecht tegen vocht	➤ Zou ook gebruikt kunnen worden als binnenmuur ➤ Minder energie uitgave ➤ Een 100% natuurproduct is	➤ Kan duur zijn. ➤ Kan slecht tegen vocht

DEUREN

Onder het kopje deuren gaan we kijken welke deuren we kunnen gaan hergebruiken en wat voor soort deuren we gaan gebruiken om het pand terug te krijgen in ze vroegere status, maar toch voldoet aan het bouwbesluit van de nieuwe functies die erin komen.

Deuren hergebruiken		Nieuwe deuren	
Voordelen:	Nadelen:	Voordelen:	Nadelen:
➤ Zijn circulair bezig. ➤ Weinig kosten. ➤ Geen afvalkosten.	➤ Moeilijk te vinden. ➤ Ophanging of maat kan niet goed zijn.	➤ Hogere kosten ➤ Past altijd ➤ Weinig arbeid	➤ Kan duur zijn. ➤ Milieu belastend. ➤ Lange wachttijd.

KOZIJNEN

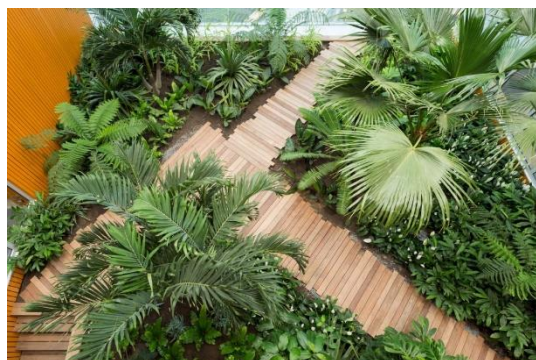
Voor de kozijnen gaan we ook kijken of we deze uit een donorpand kunnen halen. Deze gaan waarschijnlijk niet in een keer goed passen maar kunnen we door kleine aanpassingen circulair gebruiken.

Aluminium kozijnen		houten kozijnen	
Voordelen:	Nadelen:	Voordelen:	Nadelen:
➤ Moderne uitstraling. ➤ Sterk en flexibel materiaal. ➤ Roest of slijt niet.	➤ Hoge aanschaf kosten. ➤ Kan niet geverfd worden.	➤ Authentieke uitstraling ➤ Lange levensduur ➤ maatwerk	➤ Kan aangetast worden door weer/ insecten ➤ Duurder dan aluminium.

DE BINNENTUIN

Voor de binnentuin gaan we opzoek naar materialen die goed bij de omgeving passen en een fijne en rustige uitstraling hebben. In de binnentuin willen we een rustige en fijne sfeer creëren waar elke gebruiker van het pand naartoe kan om rustig even te zitten tussen al het werk.

- gras
- Grind
- Houten lounge set
- Houten looppad
- Fruitbomen (appel en sinaasappel)



Ons oog is gevallen op de service van Copijn BV dit bedrijf is gespecialiseerd in binnentuin en tuinen aanleggen op complexe plekken. Ook wilde ze hun visie graag delen en onze punten aanhoren om ons zo een zo duurzaam en circulair mogelijke tuin aan te leveren.

VERGELIJKINGSMATRIX

Hierboven ziet u een vergelijking van de producten die bij ons het best uit de test komen. Hieronder zult u deze producten vergeleken zien worden aan de hand van 3 vergelijkingen namelijk: duurzaamheid, het kostenplaatje en als laatste de circulariteit van een product.

Product \ Specificatie	Duurzaamheid van het product	Hoeveel kost het	Is het circulair
Regenwater hergebruiken		Valt binnen budget	
Water uit de haven filteren		Kost waarschijnlijk teveel	

Product \ Specificatie	Duurzaamheid van het product	Hoeveel kost het	Is het circulair
Zonnepanelen		Vanaf €2370	Voor 96%
Zonnecollectoren		Vanaf €3900	Voor 96%

Product \ Specificatie	Duurzaamheid van het product	Hoeveel kost het	Is het circulair
warmtepomp		Vanaf €25.000	
biogas		Vanaf €34.950	

Product \ Specificatie	Duurzaamheid van het product	Hoeveel kost het	Is het circulair
anhydriet		€5 tot €15 per vierkante meter	
Eco2floor		€25 tot €50 per vierkante meter	

Product \ Specificatie	Duurzaamheid van het product	Hoeveel kost het	Is het circulair
woonbeton		Vanaf €25.000	
No waste simplex vloer		Vanaf €34.950	

Product \ Specificatie	Duurzaamheid van het product	Hoeveel kost het	Is het circulair
Métisse PRT katoenisolatie		Vanaf €5 tot €10 oer vierkante meter	
hennepblokken		Vanaf €27,72 per vierkante meter	

Product \ Specificatie	Duurzaamheid van het product	Hoeveel kost het	Is het circulair
Nieuwe deuren		Vanaf €55 tot €100 per deur	
Deuren hergebruiken		Vanaf €50 per deur	

Product \ Specificatie	Duurzaamheid van het product	Hoeveel kost het	Is het circulair
Nieuwe kozijnen		Vanaf €250 per m ²	
kozijnen hergebruiken		Kosten niet bekend	

SAMENVATTING

Hieronder vind u een tabel van de gekozen materialen. deze materialen zijn zorgvuldig samengesteld aan de hand van een vergelijkingsmatrix. In deze matrix hebben we gekeken naar 2 kernpunten namelijk: duurzaamheid en circulariteit. Verder hebben we nog gekeken naar prijs en levensduur van het product.

Installatie of materiaal:	materialen:	leverancier/type:
water-installatie	regenwater/haven	mijn waterfabriek
electra-instalatie	zonnepanelen en collectoren	LG neon 2 all black
gasinstallatie	warmtepomp	Eneco
dekvloer	Eco ₂ floor	Nederland beton
afgewerkt vloer	no waste simplex vloer	het groene cabinet
isolatie	katoen	Métisse PRT katoenisolatie
deuren	donorpand	n.t.b
kozijnen	donorpand/aluminium	n.t.b
binnentuin	bomen, glas en hout	Copijn
ramen	Pyrobelite	Pyrobelite
Sanitair	Toiletpot, urinoir, handdroger en kraan.	Biocompact
meubilair	donorpand	n.t.b

REFLECTIE

Tijdens het maken van dit verslag ben ik een aantal keer tegen moeilijkheden aangelopen, dit omdat er over sommige materialen erg weinig informatie te vinden is, of dat het product zo nieuw is dat het niet te vinden is.

Maar tijdens het maken van de taak word je wel erg fijn geholpen door sommige fabrikanten die ook erg meedenkend zijn. Zo zijn we ook bijvoorbeeld op de vloer gekomen en op de extra sanitair spullen.

Ook was het erg leuk om te maken, omdat het goed klikt tussen de uitvoerder (bob van Deursen) en mij (werkvoorbereider). Tevens hebben we deze taak daarom zo uitgebreid kunnen maken omdat we vaak op dezelfde lijn zaten als het gaat om ideeën en uitwerkingen.