



SMART CIRCULAIR

TECHNIEK COLLEGE ROTTERDAM

RAPPORTAGE .: HAALBAAR EN OPSCHAALBAAR

UITGEWERKT DOOR: IVO VEENMAN

# 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: <a href="tel:0104237910">010 423 7910</a>	
Website: <a href="https://www.techniekcollegerotterdam.nl/locatie/jan-lighthartstraat-250">https://www.techniekcollegerotterdam.nl/locatie/jan-lighthartstraat-250</a>	
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
INLEIDING .....	5
1.1 – AANLEIDING .....	5
1.2 – DOELSTELLING .....	5
1.3 – RESULTATEN.....	5
DE SITUATIE .....	6
KAN HET OVERAL MET KLEINE AANPASSINGEN GEBOUWD WORDEN? .....	7
HOE KUNNEN DE KOSTEN BEPERKT WORDEN? .....	7
KOSTEN/MOGELIJK ZELFS OPBRENGSTEN NA AFSCHRIJVING VAN HET GEBOUW .....	8
ONDERHOUDSKOSTEN .....	8
VOLDOEN DE HERGEBRUIKTE MATERIALEN AAN DE EISEN? .....	9
IS HET CONSTRUCTIEF HAALBAAR?.....	10
DE CONSTRUCTIE TOETSING .....	11
BRANDSLANGHASPELS .....	12
BLUSTOESTELLEN .....	13
ROOKMELDERS .....	14
BRANDMELDINSTALLATIE.....	14
BRANDCOMPARTIMENTEN .....	16
TOETSING DAGLICHT .....	17
VENTILATIE .....	18
CONCLUSIE + REFLECTIE .....	19
De conclusie.....	19
Reflectie .....	19
BIJLAGEN.....	20
BRONVERMELDING .....	21

# 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



# INLEIDING

---

## 1.1 – AANLEIDING

De aanleiding voor het schrijven van deze rapportage is de vraag van de opdrachtgever. F. van Hagen had een eis aan ons meegegeven om het pand zo duurzaam mogelijk te ontwerpen. Dit gaat om bijvoorbeeld het circulair gebruik maken van bestaande materialen/producten. Maar ook dat het pand zo veel mogelijk op groene energie werkt.

## 1.2 – DOELSTELLING

De doelstelling die we voor ogen hebben is een duidelijk bestand maken met daarin de kern punten die van ons verwacht worden. Ook zullen wij duidelijke bijlage leveren met de daarin gemaakte berekeningen die nodig zijn om onze kernpunten te verdedigen

## 1.3 – RESULTATEN

Het resultaat dat we op willen leveren is een duidelijke rapportage met daarin alle benodigde informatie om deze rapportage tot succes te brengen. Ook willen we met dit resultaat de jury laten zien dat er meerdere mogelijkheden zijn omtrent een duurzaam pand

# DE SITUATIE

---

Ons idee van het keilepand is het zo duurzaam en circulair maken van het pand. F. van Hagen heeft ook vermeld dat hij een voorbeeldfunctie wilt hebben, het pand moet een voorbeeld worden voor de rest van het M4H-gebied.

Zo gaan wij een duurzaam dak gebruiken die gebruik maakt van het klimaat, maar ook gaan we werken met hergebruikte spijkerstof isolatie, dit wordt jaarlijks onnodig weggegooid.

Voorderest gaan er groene energiesystemen geplaatst worden in het gebouw en eromheen, dit is allemaal te lezen in rapportage 1.

Dit rapportage staat voor het bekijken of het mogelijk is. Een polderdakstelsysteem kan alleen geplaatst worden als bijvoorbeeld de huidige constructie het houdt. Maar ook of de isolatie en dergelijke voldoen aan de huidige eisen.

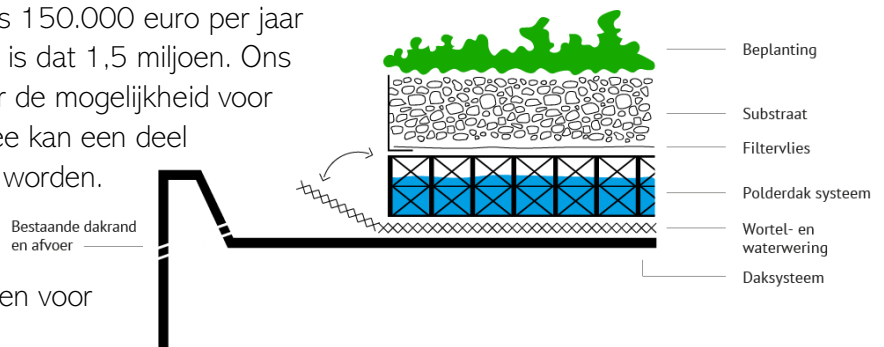


# KAN HET OVERAL MET KLEINE AANPASSINGEN GEBOUWD WORDEN?

Het keilerpand is een oud industriepand wat omgevormd gaat worden tot een duurzaam monument. De constructie van het pand is begin 1900 gemaakt door een unieke manier van betonstorten. Dit werd gedaan doormiddel van planken als ondersteuning, dit is op heden nog steeds te zien. Door de bijzondere bouwstijl is het pand uniek en is niet makkelijk ergens anders te bouwen.

## HOE KUNNEN DE KOSTEN BEPERKT WORDEN?

Bij de renovatie komt er een koopsom op tafel te liggen wat niet voldoet aan de eisen die de opdrachtgever heeft gegeven. Dit is 150.000 euro per jaar met een max van 10 jaar. In totaal is dat 1,5 miljoen. Ons team heeft onderzoek gedaan naar de mogelijkheid voor subsidies en vergoedingen. Hiermee kan een deel van het renovatieplan gefinancierd worden. Zo wordt bijvoorbeeld het pand een monument, hierdoor kan er een vergoeding aangevraagd worden voor het onderhoud.



We gaan er ook voor zorgen dat het pand duurzaam is. Zo wordt het regenwater circulair gebruikt doormiddel van het polderdaksysteem. Dit proces levert zijn aankoopbedrag op na meerdere jaren. Gemeente Rotterdam heeft een pot vrijgegeven voor gebouwen die extra groen aanleggen en/of regenwater opvangt. In het naastgelegen water komt een getijde energie systeem. Het gedrag van het water zorgt voor stroomopwekking. Dit systeem heeft geen extra brandstof of elektriciteit nodig, het heeft aan zijn eigen opwekking genoeg. Wanneer dit soort systemen worden toegepast kan het bedrijf een vergoeding aanvragen vanwege het gebruik van energiezuinige technieken en duurzame energie. Dit bedrag wordt op moment van plaatsing bepaalt.

# KOSTEN/MOGELIJK ZELFS OPBRENGSTEN NA AFSCHRIJVING VAN HET GEBOUW

---

Het pand is rijk aan materialen, mocht er ooit een tijd komen dat het gebouw gesloopt wordt kan het nog gebruikt worden voor andere gebouwen. Bijvoorbeeld het hergebruiken van het beton. Deze techniek heet SlimBreken. Het beton wordt fijn gemalen door machines, deze substanties kunnen toegevoegd worden in nieuw beton. Zand en grind is ook recyclebaar.

De prijs van het slopen zal hierdoor minder worden, doordat de restanten van het beton weer gebruikt zal worden. Het gebouw heeft vooreerst veel historie waarmee na sluiten veel gedaan kan worden. Denk aan de meubels, een oude lift en machines.

Echter is het wel zo dat het gebouw een monumentenstatus krijgt. Dit betekent dat het gebouw beschermt gaat worden door de gemeente en de kans dat het binnenkort afgebroken wordt ook klein is.



## ONDERHOUDSKOSTEN

---

Na de renovatie zal het pand constant in de gaten gehouden worden. Zoals bij de meeste gebouwen wordt er jaarlijks onderhoud gehouden in de panden zodat het niet slecht eruit gaat zien. Dit zal bij het Keilerpand ook van belang zijn. In de eerste 10 jaar zal er voornamelijk renovatie plaatsvinden maar voor hierna zal er een meerjarenonderhoudsplan opgesteld moeten worden om alle kosten in kaart te brengen. Het verwerk zal bijvoorbeeld elk 5 jaar gecontroleerd en gerestaureerd moeten worden indien nodig. Aangezien het pand groot is zullen ook de systemen jaarlijks gecheckt moeten worden, dit kost ongeveer 500 euro per jaar. Deze prijs is met reiniging vooraf. Elke vijf jaar zal er een grote onderhoudsbeurt plaats vinden, de prijs hiervan is onduidelijk aangezien er mogelijk delen vervangen moet worden.

Het verwerk echter zal wat duurder uitkomen. In totaal zal de sauslaag oppervlakte uitkomen op 2552.35 m<sup>2</sup> vierkante meter. Met de gemiddelde prijs van 15 euro per vierkante meter komt de teller op €38.285,25 euro per ongeveer 6 jaar.



# VOLDOEN DE HERGEBRUIKTE MATERIALEN AAN DE EISEN?

---

In Nederland wordt er elk jaar tonnen met kleding weggegooid. Hiermee kunnen we een isolatie maken van gerecycled katoen. In de bijlages is de specificatie te zien van het product. Dit product is te vergelijken met steenwol. Katoenisolatie heeft een  $\lambda$  waarde van 0,039 W/m K, bij steenwol zit dit tussen de 0,032 en de 0,040.

In de nieuwe versie gaat er gebruik gemaakt worden van glazen kozijnen. Verwol biedt kozijnen aan die vanuit een anders gebouw/opslag worden gehaald. Dit product bestaat volgens Verwol uit 80% hergebruikt materiaal. Ze kunnen de geluidsisolatie zo maken naar eigen wens. Dit is makkelijk i.v.m. bijvoorbeeld vergaderruimtes. Verdere product informatie is te vinden in bijlage 2

Als plaat materiaal kunnen we gebruik maken van Quickpanell. Quickpanell zamelt oud papier, karton en hout vanuit Type B geperst of versnipperd hout en hieruit maakt het bedrijf wanden en dividers. Daarnaast combineert Quickpanell design met toekomstbestendig inrichten.

Dat houdt in dat kantoren bijvoorbeeld flexibel kunnen worden ingericht.

Het bedrijf citeert op de site;

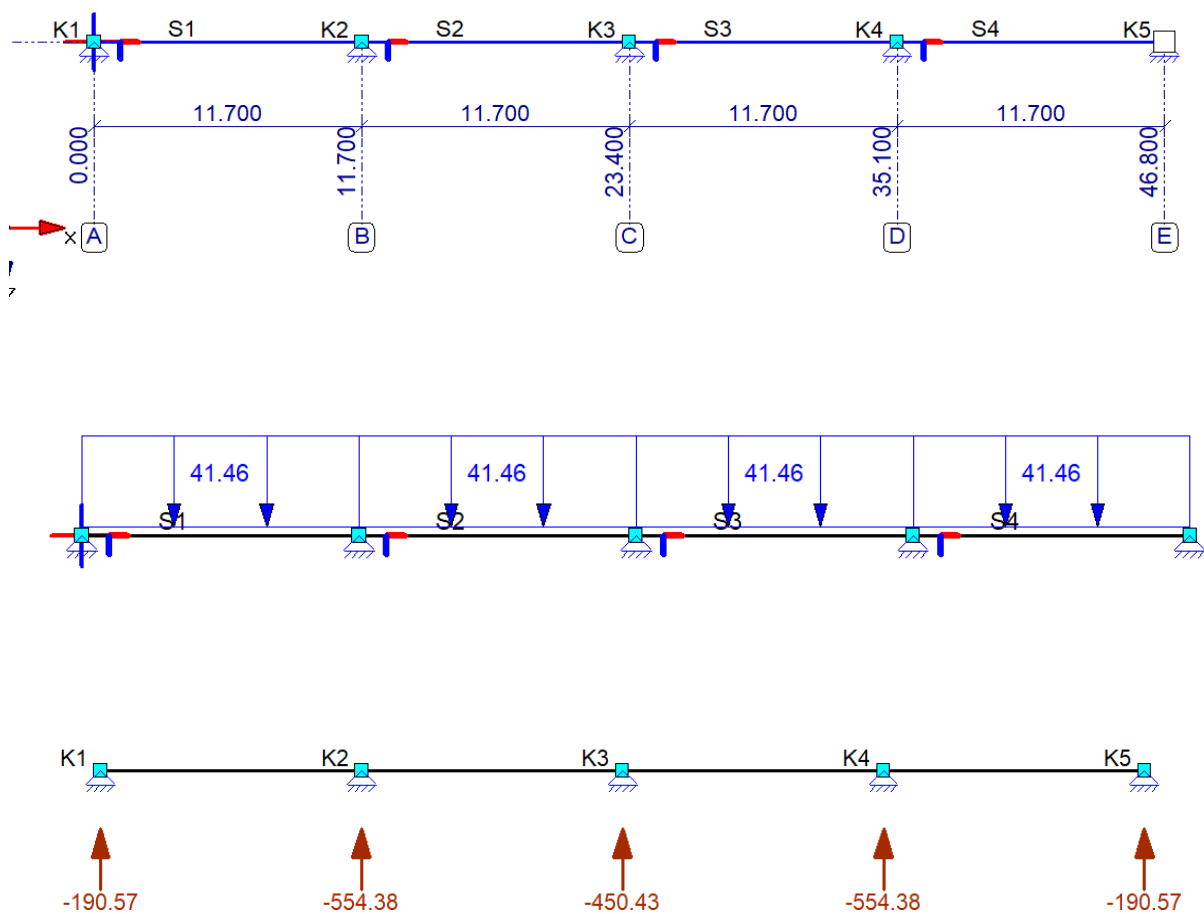
*“Onze circulaire wanden worden gemaakt op basis van een vouwbare kartonkern. Deze kern wordt voorzien van ECOR plaatmateriaal waardoor een wandelement ontstaat. ECOR is een technologie die organische vezels omzet in een hoogwaardige panelen. Hiervoor wordt enkel water, druk en warmte gebruikt.*

*Deze vezels zijn afkomstig van bijvoorbeeld oud golfkarton, oude kranten, kantoorpapier. ECOR is 100% biobased, bevat 100% gerecycled restmateriaal en blijft 100% recyclebaar”.*



# IS HET CONSTRUCTIEF HAALBAAR?

In de onderliggende afbeelding (afbeelding 1) is te zien hoeveel kN een paal in de constructie kan hebben. In de bijgevoegde bijlage 1 is te zien hoe we tot deze getallen zijn gekomen. Onze constructeur D. Laydh heeft hierna de berekeningen gedaan om te testen of de constructie het polderdakstelsel kan houden. Hieruit is gebleken dat het stelsel 41,46 kN per kolom nodig heeft (zie afbeelding 2). Dit haalt de bestaande constructie en er zal geen extra versterkingen aangebracht hoeven worden.



# DE CONSTRUCTIE TOETSING

## PERMANENT (G)

TYPE	TOTALE AFMETING	TOTALE GEWICHT	PERMANENT (G)
Wortelwerende folie	44,88	44,8826	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Beschermdoek	44,88	1346,48	0,03 kN/m <sup>2</sup>
Filtervlies	2244,13	291,74	7,70 kN/m <sup>2</sup>
Drainageplaat	2244,13	2917,37	0,77 kN/m <sup>2</sup>
Substraten	920,10	17941,85	0,05 kN/m <sup>2</sup>
Grind	4,00	906	0,004 kN/m <sup>2</sup>

## BEREKENINGEN PERMANENTE BELASTING PER ELEMENT

Groendak                      0,9 kN/m<sup>2</sup>

Totaal                             **$0,9 \times 5,85 = 5,265 \approx 5,3 \text{ kN/m}$**   
 Permanent Belasting (G) = 5,3 kN/m<sup>1</sup>

## BEREKENING VERANDERLIJKE BELASTING PER ELEMENT

Mensen, meubels            4,0 kN/m<sup>2</sup>

Totaal                             **$4,0 \times 5,85 \text{ kN/m}$**   
 Veranderlijke belasting (Q) = 23,40 kN/m<sup>1</sup>

$$Q_{ed1} = 1,35 G_k + 1,5 \times \Psi_0 Q_{k,1}$$

$$Q_{ed1} = (1,35 \times 5,3) + (1,5 \times 0,4 \times 23,40) = 21,195 \approx 21,2 \text{ kN/m}$$

$$Q_{ed2} = 1,2 G_k + 1,5 \times Q_{k,1}$$

$$Q_{ed2} = (1,2 \times 5,3) + (1,5 \times 23,40) = 41,46 \text{ kN/m}$$

# BRANDSLANGHASPELS

---

Het pand heeft als gebruiksfunctie een industriefunctie.

De regel volgens het bouwbesluit 2012 luidt als volgt; "De hiervoor niet genoemde gebruiksfuncties zoals een bijeenkomstfunctie niet voor kinderopvang, een kantoorfunctie, een onderwijsfunctie en een winkelfunctie verplicht als van de desbetreffende gebruiksfunctie in het gebouw  $GO > 500 \text{ m}^2$  is, met uitzondering van een industriefunctie waarvoor de verplichting pas geldt als de  $GO > 1000 \text{ m}^2$  is "

De ruimtes in het pand hebben over het algemeen een ruim gebruiksoppervlakte en dus,  $>1000 \text{ m}^2$

Dit zal betekenen dat het verplicht is om de ruimtes te voorzien van brandslanghaspels.

Het pand is al redelijk voorzien van brandslanghaspels en waar het nodig zal zijn zullen er nieuwe worden toegevoegd.

De eisen van de brandslanghaspels vanuit het bouwbesluit 2012 luiden als volgt;

## Artikel 6.28 Brandslanghaspels.

- o Een te bouwen gebruiksfunctie heeft ten minste een brandslanghaspel.
- o Een te bouwen gebruiksfunctie heeft ten minste een brandslanghaspel indien de gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie of de totale gebruiksoppervlakte aan gebruiksfuncties van dezelfde soort in het gebouw groter is dan de grenswaarde vermeld in tabel 6.27.
- o De gecorrigeerde loopafstand tussen een brandslanghaspel als bedoeld in het eerste en tweede lid en elk punt van de vloer van een gebruiksfunctie is niet groter dan de lengte van de brandslang, vermeerderd met 5 m. Dit geldt niet voor een niet in een functiegebied gelegen vloer die uitsluitend door niet besloten ruimten kan worden bereikt.
- o Heeft een slang met een lengte van niet meer dan 30 m;
- o Is aangesloten op een voorziening voor drinkwater als bedoeld in artikel 6.12, die bij het mondstuk een statische druk geeft van niet minder dan 100 kPa en een capaciteit heeft van  $1,3 \text{ m}^3/\text{h}$  bij gelijktijdig gebruik van twee brandslanghaspels, en
- o Ligt niet in een ruimte met een trap waarover een beschermde vluchtroute voert.



# BLUSTOESTELLEN

In het pand zijn er verschillende functies aanwezig, kantoorfunctie, industriefunctie, sportfunctie. Tijdens het uitkiezen van de juiste blustoestellen moet er worden gekeken naar de inhoud van het pand. Je zal moeten vragen naar wat voor soort toestellen staan er in het pand en, wat voor elektrische apparaten bevinden zich in het pand?

Er is sprake van een kantoorfunctie, dit zou dus betekenen dat hier elektrische apparaten staan die dus niet kunnen tegen water, een alternatief voor water is schuim.

Hiervoor heb ik onderzoek gedaan naar welk blussysteem het beste is om dit soort problemen te voorkomen. Hieruit is gebleken dat de sproeischuimblusser het beste is om te plaatsen in het pand. De reden waarvoor wij voor de sproeischuimblusser hebben gekozen is, omdat het ook geschikt is voor de brandklassen A en B en eventueel voor de brandklasse F.

In tegenstelling tot de poederblusser veroorzaakt de sproeischuimblusser weinig nevenschade. Er kan met de sproeischuimblusser zeer plaats gericht geblust worden, waarna de ruimte snel weer in gebruik genomen kan worden. De sproeischuimblusser kan prima gebruikt worden op elektrische apparaten.

Door de speciale sproeimond is de vernevelde blusstraal van de sproeischuimblusser niet elektrisch geleidend.

## Artikel 6.31 Blustoestellen

- o Voor zover daarin niet reeds voldoende door de aanwezigheid van brandslanghaspels is voorzien, is een gebouw voorzien van voldoende draagbare of verrijdbare blustoestellen om een beginnende brand zo snel mogelijk door in het gebouw aanwezige personen te laten bestrijden.
- o Elke hulppost als bedoeld in artikel 2.122 heeft een draagbaar brandblusapparaat.
- o Onverminderd het bepaalde in artikel 1.16, eerste lid, wordt ten minste eenmaal per twee jaar overeenkomstig NEN 2559 op adequate wijze het nodige onderhoud aan een bij of krachtens de wet voorgeschreven draagbaar of verrijdbaar blustoestel verricht en de goede werking van dat blustoestel gecontroleerd.



# ROOKMELDERS

“Voor een aantal gebruiksfuncties is in artikel 6.21 voorgeschreven dat rookmelders moeten worden toegepast, die overeenkomstig NEN 2555 zijn geplaatst en voldoen aan de primaire inrichtingseisen van een rookmelder. Het gaat hierbij om:

- Een woonfunctie (met onderscheid tussen een woonfunctie iet en wel voor een kamergewijze verhuur);
- Een kleinschalige bijeenkomstfunctie voor kinderopvang voor kinderen jongen dan vier jaar (nieuwbouw en bestaande bouw);
- Een logiesverblijf zoals een hotelkamer of een zomerhuisje. “

Dit betekent dus dat het niet verplicht is om rookmelders te plaatsen in het pand volgens het praktijkboek bouwbesluit 2012.

# BRANDMELDINSTALLATIE

Per gebruiksfunctie dient te worden beoordeeld of een BMI (brandmeldinstallatie) aanwezig moet zijn en welke omvang die BMI moet hebben.

Kantoorfunctie :

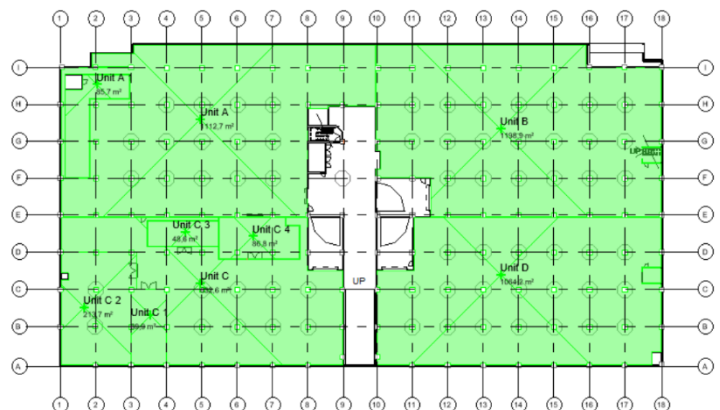
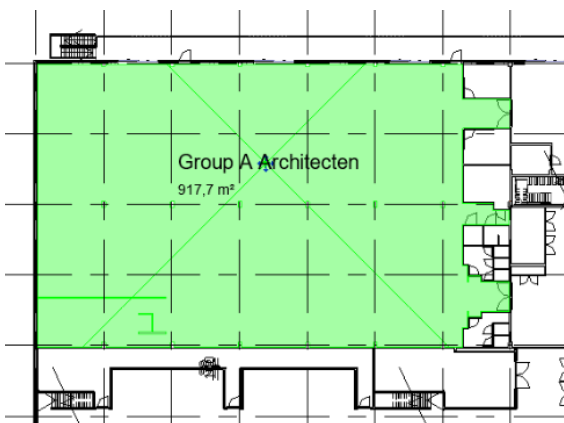
De totale gebruiksoppervlakte aan kantoorfunctie is groter dan  $>1500 \text{ m}^2$ . Dit betekent dat in de kantoorfuncties een automatische brandmeldinstallatie **noodzakelijk** is.

Afbeelding 1: Kantoorfunctie GROUPE

Industriefunctie:

De industriefunctie ligt in de kelder, is een afzonderlijk brandcompartiment en heeft een  $GO < 2500 \text{ m}^2$ . Daarom is voor de industriefunctie **geen** BMI vereist.

Afbeelding 2: Industriefunctie Kelder



tabel 29 Aanwezigheid en omvang brandmeldinstallatie (BMI)

Gebruiksfunctie	GO + gelijksoortige gebruiksfuncties aangegeven op zelfde	Hoogteverschil tussen vloer verbljfsruimte en meetniveau	Omvang van de bewaking volgens NEN 2535	Doormelding volgens NEN 2535	Inspectiecertificaat als bedoeld in artikel 6.20, lid
1 Woonfunctie					
a woonfunctie voor zorg					
1 zorgclusterwoning voor zorg op afroep, in een woongebouw	-	-	gedeeltelijk	-	-
2 zorgclusterwoning voor 24-uurs zorg niet in een woongebouw	-	-	volledig	-	-
3 zorgclusterwoning voor 24-uurs zorg in een woongebouw	-	-	gedeeltelijk	ja	ja
4 groepszorgwoning voor zorg op afspraak	-	-	volledig	-	-
5 groepszorgwoning voor zorg op afroep	-	-	volledig	-	-
6 groepszorgwoning voor 24-uurs zorg	-	-	volledig	ja	ja
7 andere woonfunctie voor zorg	-	-	-	-	-
b andere woonfunctie	-	-	-	-	-
2 Bijeenkomstfunctie					
a voor het aanschouwen van sport	-	-	-	-	-
b voor kinderopvang voor kinderen jonger dan 4 jaar	200 m <sup>2</sup>	-	volledig	-	-
	-	1,5 m	volledig	ja	ja
c andere bijeenkomstfunctie	-	5 m	gedeeltelijk	-	ja
	-	50 m	volledig	-	ja
	500 m <sup>2</sup>	-	niet-automatisch	-	-
	1.000 m <sup>2</sup>	-	gedeeltelijk	-	ja
	5.000 m <sup>2</sup>	-	volledig	-	ja
3 Celfunctie	-	-	volledig	ja	ja
4 Gezondheidszorgfunctie					
a met bedgebied	-	-	volledig	ja	ja
b andere gezondheidszorgfunctie	-	4,1 m	niet-automatisch	-	-
	-	20 m	niet-automatisch	ja	-
	-	50 m	gedeeltelijk	ja	ja
	250 m <sup>2</sup>	1,5 m	niet-automatisch	-	-
	500 m <sup>2</sup>	-	niet-automatisch	-	-
5 Industriefunctie					
a lichte industriefunctie	-	-	-	-	-
b andere industriefunctie	-	20 m	niet-automatisch	-	-
	750 m <sup>2</sup>	4,1 m	niet-automatisch	-	-
	1.500 m <sup>2</sup>	1,5 m	niet-automatisch	-	-
	2.500 m <sup>2</sup>	-	niet-automatisch	-	-
6 Kantoorfunctie					
	-	20 m	niet-automatisch	-	-
	-	50 m	gedeeltelijk	-	ja
	500 m <sup>2</sup>	4,1 m	niet-automatisch	-	-
	750 m <sup>2</sup>	1,5 m	niet-automatisch	-	-
	1.500 m <sup>2</sup>	-	niet-automatisch	-	-

# BRANDCOMPARTIMENTEN

Een gebouw heeft altijd te maken met brandcompartimenten.

Een brandcompartiment mag maximaal 1000 m<sup>2</sup>.

In de Nota van toelichting is bij artikel 2.10 de volgende algemene toelichting gegeven.

“Uitgangspunt hierbij is, dat het sub- of brandcompartiment waarin een brand heerst mag bezwijken zolang dit binnen ene bepaalde tijdsduur maar niet leidt tot het bezwijken van bouwconstructies buiten dit sub- of brandcompartiment. “

In het tabel hieronder zijn de maximale groottes te zien van een brandcompartiment per functie.

Het pand heeft 3 functies en die zullen worden gearceerd in het tabel.

**tabel 15 GO brandcompartiment (zonder toepassing artikel 1.3)**

Gebruiksfunctie	Nieuwbouw	Bestaand
1. Woonfunctie		
a. woonwagen (maximaal 4)	≤ 500 m <sup>2</sup>	≤ 1.000 m <sup>2</sup>
b. andere woonfunctie	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	≤ 2.000 m <sup>2</sup>
2. Bijeenkomstfunctie	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	≤ 2.000 m <sup>2</sup>
3. Celfunctie		
a. met cellen	≤ 500 m <sup>2</sup>	≤ 1.000 m <sup>2</sup>
b. andere celfunctie	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	≤ 2.000 m <sup>2</sup>
4. Gezondheidszorgfunctie	< 1000 m <sup>2</sup>	< 2.000 m <sup>2</sup>
5. Industriefunctie	≤ 2.500 m <sup>2</sup>	≤ 3.000 m <sup>2</sup>
6. Kantoorfunctie	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	≤ 2.000 m <sup>2</sup>
7. Logiesfunctie	≤ 500 m <sup>2</sup>	≤ 1.000 m <sup>2</sup>
8. Onderwijsfunctie	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	≤ 3.000 m <sup>2</sup>
9. Sportfunctie	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	≤ 3.000 m <sup>2</sup>
10. Winkelfunctie	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	≤ 2.000 m <sup>2</sup>
11. Overige gebruiksfunctie	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	≤ 3.000 m <sup>2</sup>
12. Bouwwerk geen gebouw zijnde		
a. wegtunnel met tunnellengte > 250 m	tunnelbuis	tunnelbuis
b. ander bouwwerk geen gebouw zijnde	(functionele eis)	(functionele eis)



# TOETSING DAGLICHT

Panden moeten tegenwoordig worden getoetst op verschillende elementen. Onder het toetsen op het bouwbesluit 2012 valt daglichttoetreding in de verblijfsruimten van het pand.

De eisen voor daglicht worden gesteld vanuit het opzichte van de gezondheid van de gebruiker. Het gaat hierbij dus, om de gebruiker een goed gevoel te geven in de ruimte met voldoende daglicht mocht dit nodig zijn.

Voor de bepaling van de oppervlakte aan daglichtopening hanteert het bouwbesluit 2012 de equivalente daglichtoppervlakte.

In het bouwbesluit zal er per functie worden gekeken naar hoeveel daglicht er aanwezig moet zijn in de desbetreffende ruimte.

Zoals te zien is in het onderstaande tabel is het voor de bestaande functies niet van toepassing om een daglichtberekening te maken.

	daglichtoppervlakte								verbouw	daglichtoppervlakte		
	artikel 3.75									3.76	3.75	
	lid	1	2	3	4	5	6	7		8	*	1
											[%]	[m <sup>2</sup> ]
1	Woonfunctie	1	2	3	-	-	-	-	-	*	10	0,5
2	Bijeenkomstfunctie											
	a voor kinderopvang	1	2	3	4	5	-	-	-	*	5	0,5
	b andere bijeenkomstfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Celfunctie	1	2	3	4	-	6	-	-	*	3	0,15
4	Gezondheidszorgfunctie	1	2	3	4	-	-	7	-	*	5	0,5
5	Industriefunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Kantoorfunctie	1	2	3	4	-	-	-	-	*	2,5	0,5
7	Logiesfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Onderwijsfunctie	1	2	3	4	-	-	-	8	*	5	0,5
9	Sportfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Winkelfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Overige gebruiksfunctie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Bouwwerk geen gebouw zijnde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

# VENTILATIE

---

Goede ventilatie is a must in een pand.

Op het moment van het bezoeken van het pand hebben wij geconstateerd dat het pand op twee manier geventileerd wordt.

De eerste verdieping wordt geventileerd door middel van een mechanische installatie.

Op de afbeelding hiernaast kunt zien hoe zo een mechanische installatie er uit ziet.

Deze bevindt zich op de verdieping boven de architecten op zolder.



De begane grond wordt geventileerd door middel van ventilatie boxen van het merk Thermogas.

Deze ventilatie boxen bevinden zich door het gehele pand.

In de bijlage zult u een document treffen met de bijbehorende informatie.



**TG Thermogas<sup>®</sup> B.V.**

# CONCLUSIE + REFLECTIE

---

## De conclusie

Naar mijn mening wordt er op dit moment veel over nieuwe technologieën nagedacht. Doormiddel van deze challenge gaan de jongeren die betrokken zijn in de bouw ook meer realiseren hoe rijk de toekomst kan zijn.

Er zal nog veel gedaan moeten worden, het polderdaksysteem en getijde-energie zijn nog maar kleine opties. Doormiddel van deze systemen zal het Keilerpand een nieuwe uitstraling krijgen. Het zal een energie neutraal pand worden, de materialen zijn grotendeels duurzaam gebruikt. Dit zal het pand een voorbeeld geven voor het complete M4H gebied. De buurt ziet niet alleen de ideeën op papier, maar ze kunnen het met de blote ogen ervaren.

## Reflectie

Ongeveer 10 weken geleden werd ik geroepen door 1 van mijn docenten, ik kreeg de vraag om mee te doen met de smart circulair challenge. Dit leek mij interessant, ik deed het niet voor de moet, maar om een verbreed beeld te krijgen van het onderwerp.

De eerste weken was het lastig, er waren eisen gesteld aan de criteriums. Dit was aan het begin lastig maar werd bijtijds steeds duidelijker. In het proces waren er pluspunten en minpunten. Zo waren de taken snel en overzichtelijk verdeeld tussen de teamleden. Helaas was de communicatie lastig i.v.m. het corona virus.

Mijn persoonlijke beleving was goed, hier en daar had ik moeite. Ik heb veel geleerd van de mogelijkheden die beschikbaar zijn, in de zin van groene energie maar ook hergebruik van materialen.

# BIJLAGEN

---

Bijlage 1: Constructierapport bestaande situatie (bijgevoegd achteraan)

Bijlage 2: Label hergebruikte kozijnen

Bijlage 3: Afvalstromen – Hout

Bijlage 4 : Thermagas – Ventilatie

# BRONVERMELDING

---

<https://www.restauratiefonds.nl/monumenteigenaren/financieren/subsidies/instandhoudingssubsidie-voor-onderhoud-rijksmonumenten>

<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/energie-investeringsaftrek/ondernemers>

<https://socialreturn.nu/social-return/>

<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/vraag-en-antwoord/krijg-ik-subsidie-voor-een-warmtepomp>

<https://www.rotterdam.nl/loket/subsidie-jeugdparticipatie/>

<https://www.rotterdam.nl/loket/subsidie-klimaatadaptatie-vanaf-1500/>

<https://www.rotterdam.nl/loket/subsidie-winkelgebieden-en-bedrijventerreinen/>