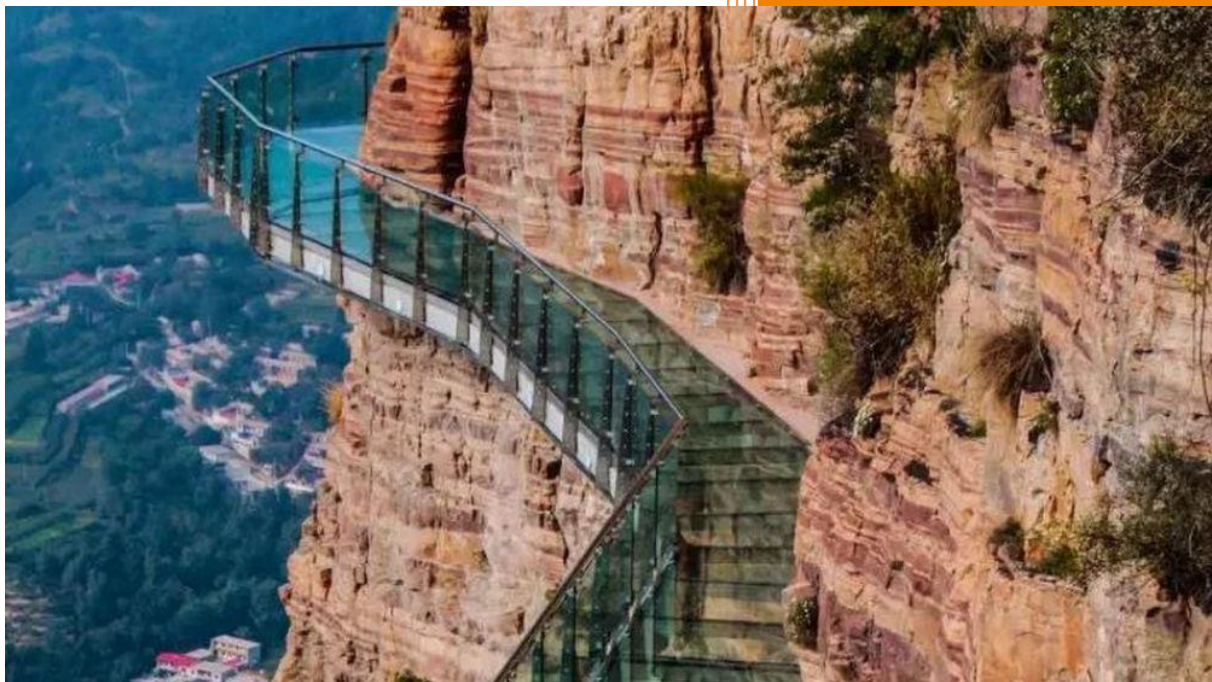


Plan van Aanpak



Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?

Student:	Genderen, D. van
Studentnummer:	4371746
Afstudeerbedrijf:	Genitec
Plaats, datum:	Bleskensgraaf, 30-10-2019
Onderwijsmanager:	Kemenade, E. van
Opleiding:	HBO Bouwkunden NCOI
Afstudeeronderzoek:	Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?

Versiebeheer

Versie	Datum	Wijzigingen	Auteur
1.0	06-05-2019	Opstellen Plan van Aanpak	Dirk van Genderen
2.0	18-10-2019	Verwerken feedback docent	Dirk van Genderen
3.0	21-10-2019	Verwerken feedback docent	Dirk van Genderen

Titelpagina

Gegevens

Titel van het onderzoek:	Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?
Opleiding:	HBO Bouwkunde NCOI
Studieonderdeel:	Afstuderen
Studiejaar:	2019
Leerjaar:	4

Contactgegevens bedrijf

Bedrijfsnaam:	Genitec
Afdeling:	Engineering
Contactadres:	Meulenbroek 14b 2971 XD Bleskensgraaf
Telefoonnummer:	0184 – 23 44 44
Emailadres:	info@genitec.nl
Website:	www.genitec.nl

Contactgegevens NCOI

Onderwijsmanager:	Dhr. E van Kemenade
Contactadres:	Marathon 7 1213 PD Hilversum
Telefoonnummer:	035 - 6400411
Emailadres:	www.ncoi.nl
Emailadres onderwijsmanager:	e.kemenade@romicohub.com

Contactgegevens student

Student:	dhr. D. van Genderen
Studentnummer:	4371746
Contactadres:	Zellingkade 27 2831 BA Gouderak
Telefoonnummer:	0182 - 507087
Telefoonnummer (mobiel):	06 - 40021465
Emailadres:	dvangenderen@hotmail.com

Woord vooraf

Mijn naam is Dirk van Genderen. Ik ben werkzaam als Ploegchef bij de regionale Brandweer Hollands Midden. Voor deze functie stuur ik als teamleider de uitrukdienst aan. Omdat de afdeling facilitair veel raakvlakken heeft met de uitrukdienst wordt er intensief samengewerkt. Om mijn actuele kennis over facilitaire diensten te verbreden volg ik de bacheloropleiding Bouwkunde bij de NCOI-Groep. Mijn doelstelling is om binnen enkele jaren de overstap te maken naar de afdeling facilitair, de opleiding Bouwkunde past dan ook goed in mijn carrière pad. De doorgroeimogelijkheden zijn interessant en het werk spreekt mij erg aan.

Tot en met het derde leerjaar heb ik alle vakken met een voldoende doorlopen. Als afstudeeropdracht ga ik een onderzoek doen naar de mogelijkheden van glas als constructiemateriaal. Dit Plan van Aanpak is het eerste document van de afstudeeropdracht. De opdracht is tot stand gekomen tijdens een bespreking tussen mij en dhr. A. van Genderen. Hij is werkzaam bij Genitec Bouwtechnisch Advies.

Ik ga met veel passie beginnen!

Dankzij onderstaande instanties wordt de opdracht mogelijk gemaakt:



Dirk van Genderen

Bleskensgraaf, donderdag 21 oktober 2019

Inhoudsopgave

1. BESCHRIJVING VAN HET ONDERWERP	5
2. PROJECTACTIVITEITEN	7
3. LEERDOELEN	8
4. PROJECTGRENZEN EN RANDVOORWAARDEN	9
5. TIJDSPLANNING	10
6. ONDERTEKENEN PLAN VAN AANPAK	11

Tabellen

TABEL 1, TIJDSPLANNING	10
------------------------	----

1. Beschrijving van het onderwerp

De wereldwijde toename van CO₂-uitstoot vanwege het hoge energieverbruik is een alarm voor de samenleving om zich meer te richten op koolstofarme en energie-efficiënte gebouwen. Glas blijkt een zeer aantrekkelijk constructiemateriaal te zijn, dat zorgt voor kansen voor de ontwikkeling van innovatieve, energiezuinige gebouwen. Glas is een van de meest favoriete materialen met wijdverbreide toepassingen, zoals een bouw materiaal, gebruik in containers en schepen, als ramen in de automobiellindustrie, in nanotechnologietoepassingen, zoals optische vezels, enz. Veel kwaliteiten maken glas aantrekkelijk. Het is transparant, chemisch inert, milieuvriendelijk, duurzaam, sterk, gemakkelijk verkrijgbaar en relatief goedkoop. Er is geen ander algemeen verkrijgbaar materiaal dat deze eigenschappen bezit. In de bouw wordt glas traditioneel gebruikt als ruiten, maar het gebruik van glas als hoofdbouw materiaal is de afgelopen 25 jaar steeds populairder geworden. De recente ontwikkelingen op het gebied van glastechnologie en de architectuur, duurzaamheid en milieuoverwegingen bevorderen het gebruik van glas in gebouwen. Het is moeilijk om een modern gebouw voor te stellen zonder glazen ramen/gevels. Het gebruik van glas om goed verlichte, ruime en tevens duurzame gebouwen te bouwen is prominenter geworden.

In eenvoudige bewoordingen is 'duurzaamheid' het verstandiger gebruik van natuurlijke hulpbronnen voor de bescherming van het milieu. Verwacht wordt dat de wereldbevolking in 40 jaar zal toenemen tot 9 miljard mensen van de huidige bevolking van ongeveer 7,2 miljard. Dit vormt grote uitdagingen voor de ontwikkeling en onderhoud van belangrijke infrastructuren, zoals huisvesting, energie, vervoer, communicatie, afval en water, terwijl negatieve economische, sociale en milieueffecten worden gecompenseerd. Er zijn duurzame constructies nodig om de sociale en ecologische gezondheid van belangrijke infrastructuur op de lange termijn te verbeteren.

Onderzoek naar glas als constructiemateriaal

Hoe moet het nu verder met het verduurzamen van de woningbouw? Die vraag staat de komende tijd centraal tijdens de debatten over klimaat en milieu. Niet alleen 'de elite' maakt zich zorgen over het einde van onze planeet. Ook bij 'de gewone mensen' groeit het klimaatbesef. De particuliere huishoudens maken zich terecht zorgen over de kosten van die verduurzaming. Daarom gaan wij een onderzoek doen naar de mogelijkheden van glas als constructiemateriaal in de woningbouw: een traditionele woning wordt vergeleken met een woning die bestaat uit glas in combinatie met een staalconstructie. Voor dit onderzoek wordt een lopend project van Genitec gebruikt. Dit betreft een traditionele woning aan de Bolakker te Haaren, maar dit onderzoek is in principe mogelijk op iedere woning.

Voordelen van een lichtgewicht gebouw

Een lichtgewicht gebouw is sneller op de gewenste temperatuur dan een klassiek gebouw met veel betonmassa, en maakt in de winter optimaal gebruik van de stralingswarmte van de zon en de warmte die alle apparatuur afgeeft. Als je de tijd die je niet aanwezig bent – en dus ook niet verwarmt of koelt – daarbij meeweegt, leveren de plussen en minnen een batig saldo op vergeleken met een stenen gebouw. Verder kan in een lichtgewicht gebouw het daglicht overal waar dat gewenst is benut worden, en kan kunstverlichting grotendeels uitgeschakeld worden. Zo wordt ook ingespeeld op de ruimtelijke oriëntatie. Uit onderzoek is namelijk gebleken dat ruimtes met veel glas groter lijken. Ze beïnvloeden de hersenen positief: meer concentratie, betere prestaties en minder stress.

1.1. Probleemstelling

Is glas als constructiemateriaal duurzaam inzetbaar in de onderzochte woning in de woningbouw, met woongenot en zonder te hoge kosten?

1.2. Deelvragen

Voor het beantwoorden van de vraagstelling zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Welke methodieken zijn nodig voor het opstellen van glas als constructiemateriaal in de woningbouw?
- Wat zijn de constructieve afmetingen van de glazen constructie-elementen bij de onderzochte woning?
- Wat zijn de ervaring over het woongenot door de eindgebruikers in de vergeleken woningen?
- Wat zijn de kosten van een ontwerp met glas als constructiemateriaal?

1.3. Doelstelling

Glas als constructiemateriaal onderzoeken door twee woningen in de woningbouw, waarvan 1 met glas gebouwd, met elkaar te vergelijken.

Het doel is te onderzoeken of glas als constructiemateriaal de woning kan verduurzamen, en dat er woongenot is bij de eindgebruiker en dat er niet te hoge kosten zijn aan een ontwerp met glas als constructiemateriaal.

2. Projectactiviteiten

Literatuurstudies

Normen en naslagwerken worden doorgelezen.

Gesprek met de architect Fresjo

Dit gesprek is gericht op de architectuur van de toekomst: op de mogelijkheden van glas als duurzaam constructiemateriaal. Dit gebeurt middels het nieuwbouwontwerp van een woning aan de Bolakker te Haaren, een lopend project. Het bedrijf Genitec begeleidt de constructieve vraagstukken voor Fresjo.

Gesprek met de eindgebruiker

Genitec onderzoekt methodieken voor het berekenen van glas als constructiemateriaal. De aanpak en het programma van eisen worden doorgenomen en afgestemd met de eindgebruiker.

Contracteisen verwerken

In de vorm van een verificatiematrix worden deze eisen geanalyseerd en geordend, aangevuld met informatie uit de normen. In die matrix wordt voor elke contracteis aangegeven wie verifieert, wanneer, en met welk resultaat.

Constructieberekening A

De hoofddraagconstructie – met beton als ‘traditioneel’ basismateriaal – wordt gedimensioneerd en gedetailleerd tot definitief ontwerp. Dit gebeurt conform de eisen van het *Bouwbesluit* voor sterkte, stijfheid en stabiliteit. Er worden constructieve berekeningen en tekeningen gemaakt voor draagstructuur, vloerkeuze, fundering en belending.

Constructieberekening B

De hoofddraagconstructie – met glas als ‘nieuw’ basismateriaal – wordt ontworpen en gedimensioneerd. Er wordt gezocht naar docenten en specialisten die kunnen assisteren, bijvoorbeeld TNO.

Constructie A en B analyseren

De constructieve afmetingen van de vloerliggers in de verdieplings- of zoldervloer en van de lateien worden vergeleken, zo ook in beide constructies de paalbelasting en het aantal palen.

Kostenanalyse

Bovenstaande analyse wordt vertaald in kosten. Een optie is hierin ook de energiebesparing mee te nemen, eventueel als ‘vervolgonderzoek’.

Woongenot constructie A en B vergelijken

Hierbij wordt de aandacht gericht op de ervaring van de eindgebruikers.

Technisch rapport opstellen

Het geheel wordt in een technisch rapport verwerkt, inclusief bronvermelding en verwijzing conform APA-richtlijnen.

Afstudeerzitting

De presentatie wordt opgesteld aan de hand van de belangrijkste onderdelen van dit rapport.

Evalueren

Door het project te analyseren, worden leerpunten opgesteld.

3. Leerdoelen

- Leren om beargumenteerde keuzes te maken
- Leren om zelfstandig aannames af te wegen en te beoordelen
- Leren om toepassingsgericht te werken
- Leren om kritisch te analyseren en te evalueren
- Leren om in een multidisciplinaire omgeving te werken
- Leren om eigen tools te ontwikkelen
- Leren om theorieën over glas als constructiemateriaal eigen te maken
- Leren werken met de kansdichtheidsfunctie “betrouwbaarheidsfilosofie”
- Leren om berekeningen te maken van beloopbaar glas “formule van Timoshenko etc”
- Leren om constructie-elementen te berekenen
- Leren om optredende en toelaatbare paalbelasting te berekenen
- Leren werken met normen
- Leren werken met rekensoftware: MatrixFrame, Maple en Mathcad

4. Projectgrenzen en randvoorwaarden

Met behulp van de projectgrenzen en randvoorwaarden wordt het project afgebakend, zodat voor alle partijen misverstanden worden voorkomen. Door Dirk van Genderen wordt alleen verantwoording genomen voor de informatie uit het technisch rapport.

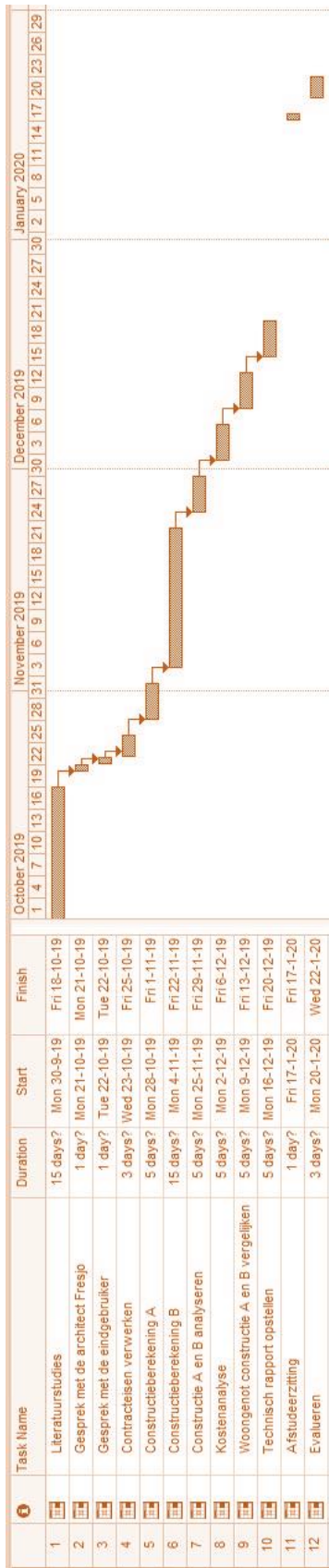
4.1. Projectgrenzen

- Er worden geen berekeningen gemaakt op vermoeiing
- Er worden geen berekeningen gemaakt op torsie
- Er worden geen berekening gemaakt voor de brandwerendheid
- Verbindingen worden wel berekend

4.2. Randvoorwaarden

- Sonderingen worden beschikbaar gesteld
- De organisatie van Genitec stelt de nodige faciliteiten ter beschikking ten behoeve van het afstuderen. Er wordt voor gezorgd dat de desktop van de student vóór 6 mei 2019 beschikt over benodigde rekensoftware (MatrixFrame, Maple en Mathcad)
- De student wordt niet ingezet voor nevenwerkzaamheden, maar werkt aan de afstudeeropdracht
- De begeleiders dienen zich voldoende in te lezen om de student volgens de criteria van de school te beoordelen.

5. Tijdsplanning



	Task Name	Duration	Start	Finish
1	Literatuurstudies	15 days?	Mon 30-9-19	Fri 18-10-19
2	Gesprek met de architect Fresjo	1 day?	Mon 21-10-19	Mon 21-10-19
3	Gesprek met de eindgebruiker	1 day?	Tue 22-10-19	Tue 22-10-19
4	Contracteisen verwerken	3 days?	Wed 23-10-19	Fri 25-10-19
5	Constructieberekening A	5 days?	Mon 28-10-19	Fri 1-11-19
6	Constructieberekening B	15 days?	Mon 4-11-19	Fri 22-11-19
7	Constructie A en B analyseren	5 days?	Mon 25-11-19	Fri 29-11-19
8	Kostenanalyse	5 days?	Mon 2-12-19	Fri 6-12-19
9	Woongenot constructie A en B vergelijken	5 days?	Mon 9-12-19	Fri 13-12-19
10	Technisch rapport opstellen	5 days?	Mon 16-12-19	Fri 20-12-19
11	Afstudeerzitting	1 day?	Fri 17-1-20	Fri 17-1-20
12	Evalueren	3 days?	Mon 20-1-20	Wed 22-1-20

Tabel 1, tijdsplanning

6. Ondertekenen Plan van Aanpak

Aldus overeengekomen en in tweevoud getekend:

Plaats

Datum

Voor de afstudeerbegeleider

Naam

Handtekening

Voor de student

Naam

Handtekening

Nadat beide partijen getekend hebben voor akkoord begint de student aan de uitvoering van de afstudeeropdracht.