



ONDERZOEKSRAPPORT

MEER MET MINDER PERSONEEL

Een onderzoek naar reductie van het aantal uur op de bouwplaats



RIANTHUIS.NL

MET RIANTHUIS NAAR
UW DROOMHUIS

Akkoord stagebegeleider

Naam:

B. Steenbeek

Datum:

22-05-2019

Plaats:

Leusden

Handtekening:

Steenbeek

Titel	Onderzoeksrapport
Subtitel	Meer met minder personeel
Ondertitel	Een onderzoek naar reductie van het aantal uur op de bouwplaats
Rapporttype	Onderzoeksrapport
Auteur	L. Almekinders
Onderwijsinstelling	HZ University of Applied Sciences
Studentnummer	00070626
Opleiding	Bouwkunde
Studiejaar	4
Cursus	Bouwkundig ingenieur
Cursusnummer	CU13739
Bedrijf	Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
Begeleidend docent	D.P.C.M. Simons
Begeleider bedrijf	B. Steenbeek
Datum van uitgave	24-05-2019
Plaats van uitgave	's-Heer Arendskerke
Versie	Definitief

Personalia

Gegevens school/(leer)instituut:

HZ University of Applied Sciences
Het Groene Woud 1 – 3
4331 NB Middelburg
www.hz.nl



Gegevens contactpersoon leerinstituut:

1^e begeleider
Dhr. D.P.C.M. Simons
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: simo0040@hz.nl



2^e begeleider
Dhr. J.F. Vette
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: vett0004@hz.nl

Gegevens stagebedrijf:

Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.fraanje.com



Rianthuis
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.rianthuis.nl



Gegevens contactpersoon stagebedrijf:

Dhr. B. Steenbeek
Bedrijfsleider
E-mailadres: b.steenbeek@fraanje.com

Gegevens Student:

Almekinders, Luuk (70626)
Student bouwkunde
E-mailadres: alme0003@hz.nl
Telefoon: 06 53 42 89 65



Niets uit deze scriptie mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, digitaal of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de HZ University of Applied Sciences, Aannemingsbedrijf Fraanje en de schrijver.

Voor akkoord:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luuk.A', with a stylized, overlapping loop above the letters.

Luuk Almekinders, 24 mei 2019

Een onderzoek naar reductie van het aantal uur op de bouwplaats

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie die een beperking moet opleveren naar het aantal te besteden uren op de bouwplaats. Deze scriptie is uitgevoerd voor de Rianthuis afdeling van Aannemingsbedrijf Fraanje en is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Bouwkunde aan de HZ University of Applied Sciences. Van eind januari 2019 tot en met mei 2019 heb ik mij bezig gehouden met het onderzoek en het schrijven van de scriptie.

De huidige marktwerking heeft ertoe geleid dat Rianthuis een reductie van het aantal uur op de bouwplaats moet realiseren. Aangezien dit in de uitvoerende/werkvoorbereidende richting is en mijn persoonlijke ambities die kant uitgaan, sluit dit onderzoek hier naadloos bij aan. Gedurende de uitvoering van dit onderzoek ben ik altijd direct geholpen door mijn stagebegeleider, Benjamin Steenbeek, en mijn begeleider vanuit de opleiding, Dick Simons.

Bij deze wil ik graag een aantal mensen in het bijzonder bedanken. Allereerst wil ik de bedrijfsleider van Rianthuis, Benjamin Steenbeek, bedanken voor de kans die mij is geboden om bij Rianthuis mijn onderzoek uit te voeren. Bedankt voor de persoonlijke begeleiding, het vertrouwen en de positieve kijk op het onderzoek. Daarnaast wil ik de andere collega's van de afdeling Rianthuis bedanken voor de gezellige sfeer, de leuke gesprekken, de wandelingen door het dorp in de lunchpauze, maar vooral voor de goede begeleiding en het warme onthaal. Daarnaast wil ik mijn stagebegeleider vanuit de opleiding, Dick Simons, bedanken voor de bijna wekelijkse voortgang – en feedbackmomenten. De kritische blik, grondige feedback en prettige begeleiding hebben dit onderzoek mede vormgegeven. Verder wil ik alle respondenten bedanken die de tijd en moeite hebben genomen om een offerte op te stellen of zelfs naar Lewedorp zijn gereden om hun product of dienst persoonlijk toe te lichten.

Ook van familie en vrienden heb ik de nodige support mogen ontvangen, zij waren het gehele traject geïnteresseerd in mijn voortgang en ondersteunde mij om het maximale uit deze periode te halen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Luuk Almekinders

's-Heer Arendskerke, 24 mei 2019

Samenvatting

De bouw trekt aan, de hoeveelheid werken blijven stijgen, maar de hoeveelheid beschikbaar personeel op de bouwplaats blijft nagenoeg gelijk. Alle werkzaamheden moeten zo snel mogelijk gebeuren met minimale inzet van bouwplaatspersoneel. Dit heeft tot gevolg dat aannemers naar innovatieve efficiëntere oplossingen moeten zoeken om aan deze vraag te kunnen voldoen. Ook Aannemingsbedrijf Fraanje en de afdeling Rianthuis binnen Fraanje kunnen niet onder deze marktwerking uit en hebben een beperkte inzetbaarheid van het bouwplaatspersoneel. Rianthuis realiseert vrijstaande woningen voor de particuliere sector op basis van een gestandaardiseerd aanbod, waarbij de klant zijn wensen kan doorvoeren in het ontwerp.

Het doel van dit onderzoek is om een reductie op de bouwtijd te realiseren door het wijzigen van het huidige bouwproces naar een prefab bouwproces. Dit moet uiteindelijk tot een reductie op de bouwtijd lijden. Om in deze behoefte te kunnen voorzien is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: Welke aanpassingen dienen in het bouwproces van Rianthuis doorgevoerd te worden om een besparing op de arbeid te realiseren? Het huidige traditionele bouwproces zal in deze situatie dus aanpassingen ondergaan, waardoor de materialen waarmee gebouwd wordt wijzigen.

Om antwoord te kunnen geven op deze vraag is door middel van kwalitatief onderzoek naar een totaalplaatje in de casco industrie gezocht; compleet afgewerkte units bestaande uit beton, hout of staal. Hiervoor is een selectie van leveranciers opgesteld. Echter, deze leveranciers geven aan geen kans van slagen te zien, Rianthuiswoningen zijn stuk voor stuk maatwerk en bevatten geen repetitie. De leveranciers in de casco industrie geven aan, wegens technische dan wel organisatorische redenen, de productie niet te willen starten. Dit onderzoek heeft hiermee aanzet gegeven tot alternatieve prefab oplossingen, zo is onderzoek gedaan naar onderdelen uit de woning die geprefabriceerd kunnen worden. Uit dit vervolgonderzoek is gebleken dat er op een viertal onderdelen uit de woning tijdswinst te behalen valt. Door het toepassen van prefab funderingsbalken, prefab Porotherm binnenspouwblad, prefab Kingsize binnenwanden en een steenstripplaatensysteem kan door kwantitatief onderzoek worden aangetoond dat gemiddeld 25% van de arbeid gereduceerd kan worden.

Het onderzoek heeft nieuwe inzichten gegeven in het toepassen van prefab elementen waarbij het mogelijk blijft de verscheidenheid aan klantwensen te vertalen naar een ontwerp. Tevens is aangetoond dat het niet mogelijk blijkt een casco-systeem toe te passen wegens dit maatwerk. Wanneer deze wens naar een casco-systeem blijft bestaan, is het advies om van dit maatwerk af te stappen en een concept te ontwikkelen waarbij een standaard aanbod geldt. Het advies voor een vervolgonderzoek is dan ook om de vraag naar gestandaardiseerde woningen te inventariseren onder de klanten en daarbij een bedrag in mindering te brengen op de begroting wat klanten ervoor over hebben om hun keuzevrijheid op te geven. De verwachting is namelijk dat deze woningen goedkoper uitvallen.

Summary

Construction is booming, the amount of work continues to rise, however the amount of staff available at the construction site remains almost the same. All activities must be carried out as quickly as possible, with minimal deployment of construction site staff. As a result, contractors must look for innovative, more efficient solutions to meet the demand. Also, contractor Fraanje and Rianthuis department of Fraanje cannot escape this market forces and have limited availability of staff at construction site. Rianthuis realizes detached houses for the private sector based on a standardized offer, whereby the customer can implement his wishes into the design

The purpose of this research is to achieve a reduction in construction time by changing the current construction process to a prefab construction process. At long last, changing the construction process should lead to a reduction in construction time. To meet this need, the following research question has been drawn up: which adjustments must be made to the Rianthuis construction process in order to achieve a reduction on labour? The current traditional building process will therefore undergo adjustments, whereby the materials that are used on construction will change.

In order to answer the question above, qualitative research has been used to find a solution in the casco industry; complete units made of concrete, wood or steel. A selection of suppliers is made to find a supplier willing to deliver to Rianthuis. However, these suppliers indicate that they do not see any chance of success, Rianthuis homes are tailor-made and do not contain any rehearsal. The casco suppliers indicate that because of technical as well as organizational reasons they won't start the production. This research has thus led to alternative prefab solutions, a new search has been performed to building components that can be prefabricated. This follow-up study has shown that time can be gained by prefabricating four building components. Quantitative research has shown that on average 25% of the construction time can be reduced by using prefabricated foundation bars, Porotherm cavity wall, Kingsize partition wall and a brick slip plate system.

The research has provided new insights into the application of prefab elements, whereby it remains possible to translate the variety of customer wishes into the design. The research has also shown that, because of the tailor-made houses, it is not possible to use complete prefabricated casco units. If the desire for a casco system keeps existing, the advice is to abandon the tailor-made houses and to develop a concept where a standard offer applies. Therefore, the advice for a next study is to make an inventory among customers of the demand for standardized homes, which amount of money can be deducted from the budget. Hereby the customer gives up his freedom of choice, in exchange for the same house, but cheaper. The expectation is that a break-even point can be found.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	1
2.	Rianthuis woningen.....	3
2.1.	Nieuwpoort	3
2.2.	Bourtagne	3
2.3.	Elburg.....	4
2.4.	Blokzijl.....	4
3.	Theoretisch kader	5
3.1.	Het huidige bouwproces	5
3.2.	Alternatieve bouwmethodes.....	9
3.3.	Leveranciers.....	10
4.	Methodologie.....	12
5.	Onderzoeksresultaten.....	14
5.1.	Prefab funderingsbalken	14
5.2.	Prefab betoncasco's	15
5.3.	Prefab HSB.....	15
5.4.	Staal	15
5.5.	Tussentijdse conclusie	16
5.6.	Prefab binnenspouwblad	17
5.7.	Prefab gevelelementen	18
5.8.	Prefab binnenwanden	19
5.9.	Prefab garage units.....	20
5.10.	Gestandaardiseerde woninglijn.....	20
5.11.	GROTICK nieuwe situatie.....	21
6.	Conclusie	25
7.	Discussie.....	26
8.	Aanbeveling.....	28
	Bibliografie	29
	Bijlagen	30
1.	Het traditionele bouwproces	30
2.	Bouwmethodes voor de realisatie van een Rianthuiswoning.....	30
3.	Offertes, van staal tot steenstrips	30
4.	Veranderingen projectmanagement GROTICK	30

Figuren en tabellenlijst

Figuur 1: Nieuwpoort Jaren '30 (Rianthuis de woningen, 2019)	3
Figuur 2: Bourtagne Jaren '30 (Rianthuis de woningen, 2019)	3
Figuur 3: Elburg Jaren '30 (Rianthuis de woningen, 2019)	4
Figuur 4: Blokzijl Modern (Rianthuis de woningen, 2019)	4
Figuur 5: Globale planning Bourtagne.....	7
Figuur 6: Organogram Rianthuisafdeling	8
Figuur 7: Kaartweergave leveranciers	11
Tabel 1: GROTICK-methode (WHC, 2017)	5
Tabel 2: RACI-model algemeen	7
Tabel 3: Vergelijking diverse bouwsystemen	10
Tabel 4: Overzicht leveranciers per branche.....	11
Tabel 5: Offertevergelijking prefab funderingsbalken Bourtagne	14
Tabel 6: Offertevergelijking staalframebouw Nieuwpoort	15
Tabel 7: Prefab keramische wandelementen leveranciers	17
Tabel 8: Offertevergelijking prefab binnenspouwblad	17
Tabel 9: Leveranciers steenstrips	18
Tabel 10: Offertevergelijking steenstrips Bourtagne	18
Tabel 11: Offertevergelijking prefab binnenwanden Bourtagne	19
Tabel 12: Vergelijking staalframebouw	21
Tabel 13: Kostenverandering Bourtagne.....	22
Tabel 14: Globale planning Bourtagne verandering oud en nieuw	23
Tabel 15: Vergelijking planning	23

Begrippenlijst

B.	
Bouwtijd	De tijd die benodigd is om de woning te realiseren op de bouwplaats. Start grondwerkzaamheden tot oplevering
D.	
Deskresearch	Manier van onderzoeken waarbij secundaire informatie wordt verzameld. Gegevens die worden verzameld bestaan al.
Droge bouwmethode	Manier van bouwen waarbij er geen vocht in de woning wordt gebracht. Er is geen droogtijd nodig, waardoor direct met de volgende werkzaamheden kan worden begonnen. Ook is de kwaliteit van deze bouwmethode hoger.
E.	
Exploratief	Manier van onderzoeken waarbij de onderzoeker systematisch informatie verzamelt en analyseert. Hiermee hoopt men uiteindelijk nieuwe relaties te ontdekken.
G.	
GROTICK	Projectmanagementmethode is alle onderdelen uit een project omvat. Respectievelijk staan de letters voor: geld, risico, organisatie, tijd, informatie, communicatie en kwaliteit.
J.	
Just in time	Logistieke bevoorrading waarbij alles precies op tijd wordt geleverd. Hierdoor staat de bouwplaats niet onnodig vol.
K.	
Kwalitatief	Kwalitatief onderzoek omslaat het onderbouwen, aanvullen, toepassen, uitwerken of tegenspreken van nieuwe producten, theorieën, diensten
Kwantitatief	Het verzamelen van cijfermatige informatie
N.	
Nokhoogte	De horizontale snijlijn van twee dakvlakken. Het hoogste punt van het schuine dak.
O.	
Onderaannemer	Persoon of organisatie die in opdracht voor een aannemer werkt, maar niet bij deze aannemer in dienst is.
P.	
Prefab	Vooraf vervaardigde elementen.
Projectmanagementmethode	Methode om projecten te beheersen.
R.	
Rianthuis	Onderdeel van Aannemingsbedrijf Fraanje, Rianthuis realiseert vrijstaande woningen en twee-onder-een kap-woningen, op maat uit een bestaand aanbod.

S.	
Scharnierkap	Kap waarbij de hellende delen scharnieren ter plaatse van de nok.
Staalframebouw	Elementen die uit koudgevormde profielen bestaan die gevormd worden uit dunwandige staalplaat.
STABU	Besteksystematiek voor de woning – en utiliteitsbouw.
T.	
Toegepast onderzoek	Het inzetten van wetenschappelijke kennis en methodologie bij het ontwikkelen van praktische bruikbare producten en methoden.
Traditioneel	Bouwmethode waarbij de opgaande constructieonderdelen in het werk worden gemetseld.

1. Inleiding

Op het moment van schrijven van deze rapportage is de crisis in de bouw al geruime tijd voorbij, de bouw blijft aantrekken en er is volop werkgelegenheid. Het vele werk lijdt ertoe dat er zich een andere crisis voordoet binnen de Nederlandse bouw en zelfs Europese bouw, namelijk een tekort aan bouwplaatspersoneel om de vele bouwwerken te kunnen realiseren. Alle werkzaamheden moeten zo snel mogelijk gebeuren met minimale inzet van bouwplaatspersoneel. Dit heeft tot gevolg dat aannemers naar innovatieve efficiëntere oplossingen moeten zoeken om aan deze vraag te kunnen voldoen. Ook Aannemingsbedrijf Fraanje kan niet onder deze marktwerking uit en heeft een beperkte inzetbaarheid van het bouwplaatspersoneel, daarnaast neemt de bedrijfsleider het volgende waar.

“De metselscholen lopen leeg en onze huidige metselaars gaan richting de pensioengerechtigde leeftijd” – Benjamin Steenbeek (Februari, 2019).

Om aan de vraag naar Rianthuiswoningen van Aannemingsbedrijf Fraanje te kunnen blijven voldoen en daarmee in te spelen op de huidige marktwerking, is het zaak naar alternatieve arbeidsbesparende maatregelen te zoeken. De huidige marktwerking en daarmee het tekort aan bouwplaatspersoneel is de aanleiding voor dit onderzoek.

In de afgelopen jaren kan in de algehele bouw een stijgende lijn worden waargenomen naar het gebruik van complete geprefabriceerde elementen, waarmee een woning binnen enkele dagen gerealiseerd kan worden. USP Marketing Consultancy BV (November 2018) schrijft het volgende: “Om te kunnen voldoen aan de vraag vanuit de markt moet de bouw innoveren en zal er op een andere manier gebouwd moeten worden. Eén van de oplossingen die volgens architecten in projecten steeds vaker toegepast gaan worden is het gebruik van geprefabriceerde elementen. In ongeveer een kwart van de projecten wordt al een vorm van prefab toegepast en de verwachting is dus dat dit verder zal stijgen de komende jaren” (pp. 32). Door onderzoek te doen naar de toepasbaarheid van complete prefab units op een divers aanbod van vrijstaande woningen, kan niet alleen de productie van Aannemingsbedrijf Fraanje stijgen, maar tevens die van overige aannemers om uiteindelijk het tekort aan personeel op te vangen. Het vraagt nou eenmaal minder van het personeel op de bouwplaats om complete units te monteren in tegenstelling tot bijvoorbeeld traditionele losse lijmblokken.

Prefab kent vele vormen, zo zijn er prefab elementen die voorzien zijn van complete installaties en gevelbekleding in verhouding tot geraamtes die in het werk afgewerkt moeten worden. Daarnaast kan prefab in zowel beton als hout als staal worden uitgevoerd en bestaan er losse prefab onderdelen in de vorm van bijvoorbeeld funderingsbalken. Al deze vormen van prefab kunnen uitkomst bieden en komen in onderstaand verslag aan bod, waarna uiteindelijk een keuze gemaakt zal worden voor een prefab methode.

De doelstelling van dit onderzoek is om aan de stijgende vraag naar woningen te voldoen en het tekort aan personeel op te lossen. Innovatieve (prefab)oplossingen kunnen uitkomst bieden, waardoor sneller kan worden gebouwd met dezelfde inzet van het personeel. Om te onderzoeken welke arbeidsbesparende maatregelen van toepassing kunnen zijn, is de volgende hoofdvraag opgesteld:

Hoofdvraag: Welke aanpassingen dienen in het bouwproces van Rianthuis doorgevoerd te worden om een besparing op de arbeid te realiseren?

Om antwoord te kunnen geven op deze hoofdvraag zijn de volgende deelvragen geformuleerd.

Deelvraag 1. Hoe ziet het huidige bouwproces eruit?

Deelvraag 2. Welke bouwmethodes kunnen op woningbouw worden toegepast?

Deelvraag 3. Welke leveranciers kunnen materiaal en/of materieel leveren voor het nieuw toe te passen bouwproces?

Deelvraag 4. Welke facetten uit het huidige bouwproces zijn tijdrovend en kunnen door het toepassen van een andere bouwmethode worden gereduceerd?

Deelvraag 5. Welk effect heeft het toepassen van een nieuwe bouwmethode op het algehele concept Rianthuis?

Uiteindelijk moet met de deelvragen het hoofddoel worden bereikt, namelijk een reductie van het aantal te besteden uur op de bouwplaats.

Om te achterhalen hoe het huidige bouwproces eruit ziet en de vergelijking ten opzichte van het nieuwe proces te maken, zal kwantitatief onderzoek verricht worden. Deze manier van informatie achterhalen heeft betrekking op de exacte wetenschap, uiteindelijk moet aangetoond kunnen worden hoeveel dagen sneller gebouwd kan worden. Dit zijn concrete en exacte cijfers.

Om antwoord op deelvraag 2 te kunnen geven zal aan de hand van deskresearch informatie verzameld worden. Op basis van reeds beschikbare informatie zal geïnventariseerd worden welke bouwsystemen beschikbaar zijn voor de woningbouw. Deze informatie zal vervolgens weggezet worden tegen voor- en nadelen om vervolgens een risico-inventarisatie op te kunnen stellen. Op basis van deze vergaarde informatie moet exploratief onderzoek uitwijzen welke leveranciers hiervoor aangesteld kunnen worden. Omdat op voorhand niet bepaald kan worden welke leveranciers dit zijn en wat zij te bieden hebben, kan gesteld worden dat deelvraag 3 een exploratief onderzoek is. Toegepast onderzoek, oftewel de toepasbaarheid van resultaten, zal gebruikt worden om de laatste twee deelvragen en daarmee de hoofdvraag te beantwoorden.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de afdeling van Rianthuis binnen Aannemingsbedrijf Fraanje, waarna de vier woningtypes zullen worden behandeld die op het onderzoek van toepassing zijn. Hoofdstuk 3 behandelt het theoretisch kader, in dit hoofdstuk zal antwoord gegeven worden op de vragen waarop literatuurstudie van toepassing is. Dit omvat het huidige bouwproces, de alternatieve bouwmethodes en de leveranciers. In hoofdstuk 4 zal beschreven worden welke manier van onderzoeken is gebruikt voor de resultaten die in hoofdstuk 5 vervolgens worden uitgewerkt. Op basis van deze resultaten volgt uiteindelijk de conclusie, waarna in de discussie mogelijke interpretaties en visies worden weergegeven. In de uiteindelijke aanbeveling wordt toegelicht welke aanpassingen op het bouwproces doorgevoerd dienen te worden om een besparing op de planning te bewerkstelligen, met dezelfde personeelsbezetting. In het bijgevoegde bijlagenboek zijn de uitgebreide uitwerkingen te vinden.

2. Rianthuis woningen

Rianthuis, afdeling binnen Aannemingsbedrijf Fraanje, heeft een aanbod van 34 vrijstaande woningen. Binnen dit aanbod kan er onderscheid gemaakt worden tussen 14 constructievormen, welke in verschillende stijlen kunnen worden uitgevoerd. 10 van deze constructievormen zien er in vorm hetzelfde uit, maar kunnen in de stijlen jaren '30 klassiek en modern worden uitgevoerd. Het verschil tussen deze stijlen zit onder andere in de manier van gevelafwerking, soort roedes en de soort goot. Zo heeft de jaren '30 woning een brede goot, de klassieke woning een zinken goot en de moderne woning een V-goot. Twee van de overige vier woningtypes worden in de klassieke stijl uitgevoerd, maar verschillen in kap-vorm. De een heeft namelijk een schilddak en de ander een zadeldak. De overige twee woningtypes zijn een boerderijwoning in de klassieke stijl en een kubistische woning in de moderne stijl. Daarnaast laat het de klant vrij om de woning naar zijn/haar wensen om te zetten, dit kan tot gevolg hebben dat de woning een extra dakkapel krijgt, maar ook in de hoogte of breedte kan wijzigen. Tot op heden is er geen repetitie in de opgeleverde woningen waar te nemen.

Om het onderzoek passend te maken binnen de beschikbaar gestelde tijd is ervoor gekozen om vier woningen uit het complete aanbod te selecteren. Met deze vier woningen zijn de basisconstructievormen gedekt, waarna de resultaten redelijk eenvoudig voor de overige woningtypes kunnen worden doorgevoerd. Deze vier woningtypes zullen onderstaand nader worden toegelicht.

2.1. Nieuwpoort

Type Nieuwpoort is een van de basismodellen uit het aanbod van RiantHuis. De woning heeft een benedenverdieping met toegang tot de garage. Een bovenverdieping met drie slaapkamers en een badkamer. Het dak bestaat uit een houtenkapconstructie in de vorm van een zadeldak. De woning is grofweg 8 bij 11,3 meter. De nokhoogte is 8,5 meter. Het bruto vloeroppervlak is berekend op 175,40m² en de bruto inhoud van de woning is 655m³. De verkoopprijs is vastgesteld op € 284.000.



Figuur 1: Nieuwpoort Jaren '30 (Rianthuis de woningen, 2019)

2.2. Bourtagne

Type Bourtagne is een van de grotere woningen uit het assortiment van RiantHuis. De woning heeft een benedenverdieping met toegang tot de garage. Een bovenverdieping met twee grote en twee kleine slaapkamers, een badkamer en een zolder. Het dak bestaat uit een houtenkapconstructie in de vorm van een schilddak. De woning is 12 bij 8,3 meter. De nokhoogte is grofweg 9,2 meter. Het bruto vloeroppervlak is berekend op 270m² en de bruto inhoud van de woning is 832m³. De verkoopprijs is vastgesteld op € 355.400.



Figuur 2: Bourtagne Jaren '30 (Rianthuis de woningen, 2019)

2.3. Elburg

Type Elburg is een van de twee-onder-een-kapwoningen uit het assortiment van RiantHuis. De woning heeft een benedenverdieping met toegang tot de garage. Een bovenverdieping met drie slaapkamers, een badkamer en een zolder. Het dak bestaat uit een houtenkapconstructie in de vorm van een zadeldak. De woning is grofweg 6 meter breed bij 10,2 meter, de totale breedte van de twee-onder-een-kapwoning is 12 meter. De nokhoogte is grofweg 10 meter. Het bruto vloeroppervlak van beide woningen is berekend op 337,23m² en de bruto inhoud van de beide woningen is 1204m³. De verkoopprijs is vastgesteld op € 237.600 per woning.



Figuur 3: Elburg Jaren '30 (RiantHuis de woningen, 2019)

2.4. Blokzijl

Type Blokzijl is de enigste kubistische woning uit het assortiment van RiantHuis, daarnaast is de woning enkel beschikbaar in de moderne stijl. De woning heeft een benedenverdieping met toegang tot de garage. Een bovenverdieping met drie slaapkamers en een badkamer. Het dak van deze woning is in tegenstelling tot alle andere RiantHuis woningen plat. De woning is grofweg 7,5 bij 10 meter en heeft een hoogte van ongeveer 6 meter. Het bruto vloeroppervlak is berekend op 178,10m² en de bruto inhoud van de woning is 613m³. De verkoopprijs is vastgesteld op € 307.500. Alle woningen worden sleutelklaar opgeleverd.



Figuur 4: Blokzijl Modern (RiantHuis de woningen, 2019)

Om binnen de beschikbare pagina's te blijven en daarnaast niet onnodig veel dezelfde informatie te vertellen, is besloten om in deze eindrapportage enkel de Bourtagne toe te lichten. De uitwerking van de overige drie woningtypes is in de bijlagen bijgevoegd. Hier is voor gekozen omdat de resultaten van de vier woningtypes gelijk zijn aan elkaar.

3. Theoretisch kader

In het theoretisch kader zijn de gegevens te vinden die antwoord geven op de gestelde hoofd – en deelvragen. Om inzicht te krijgen in de te verwachten resultaten is het raadzaam de hoofd – en deelvragen te operationaliseren om hiermee het onderzoek in te kaderen. De hoofdvraag refereert naar aanpassingen die een reductie op de arbeid moeten bewerkstelligen. Er dient inzichtelijk gemaakt te worden wat de huidige manier van bouwen is en het daarbij horende tijdsbestek. Dit tijdsbestek slaat op de periode van start bouwwerkzaamheden tot oplevering, volgend uit de aanleiding in de inleiding. Na inventarisatie van het huidige bouwproces moet onderzoek naar alternatieve bouwmethodes uitwijzen of deze een besparing op de arbeid kunnen bewerkstelligen en daarnaast toepasbaar zijn op de vrijstaande woningbouw. Deze twee criteria geven daarmee antwoord op de eerste twee deelvragen. Na het vaststellen van deze alternatieve bouwmethodes dienen onderaannemers geselecteerd te worden binnen deze branches. Deze onderaannemers zullen geselecteerd worden op basis van eerdere samenwerkingen met Aannemingsbedrijf Fraanje en een marktbrede inventarisatie naar overige partijen door Nederland en eventueel België. Het theoretische kader zal dus antwoord geven op de vraag welke leveranciers, met bijbehorend bouwsysteem, een eventuele reductie op de bouwtijd kunnen verwezenlijken.

3.1. Het huidige bouwproces

Om het huidige bouwproces en alle veranderingen die op dit bouwproces zullen plaatsvinden in kaart te brengen, zal de projectmanagementmethode GROTICK worden toegepast. Deze projectmanagementmethode zal zowel op de huidige als de nieuwe situatie worden toegepast. In 1984 heeft het adviesbureau Twynstra Gudde de projectmanagementmethode GOTIK opgesteld en is inmiddels uitgebreid naar GROTICK. “De GROTICK-methode is een methode voor het beheersen van benoemde aspecten in het projectmanagement. De aspecten zijn: Geld, Risico, Organisatie, Tijd, Informatie, Communicatie en Kwaliteit. Deze methode wordt vooral gebruikt in de vastgoedontwikkeling, de bouwkunde en de aannemerij.” (WHC, 2017). Onderstaande tabel geeft inzicht in hoe de GROTICK-methode is ingericht.

GROTICK	Initiatief	Definitie	Ontwerp	Voorbereiding	Realisatie	Nazorg
Geld	Uitvraag	PvE	Oplossing	Aanvraag	Voorbereiding	Afhandeling
Risico			Voorontwerp		Planning & kwaliteit	Optimalisatie
Organisatie				Resultaat	Resultaat	Definitief ontwerp
Tijd						
Informatie						
Communicatie						
Kwaliteit						

Tabel 1: GROTICK-methode (WHC, 2017)

Op basis van de elementhoofdstukken kan gesteld worden dat ieder facet uit het algehele bouwtraject behandeld wordt. Het belangrijkste aspect met betrekking tot dit onderzoek, Tijd, moet in combinatie met het beschikbare budget, Geld, inzicht geven in de mogelijkheden. Deze informatie en daarmee de invulling van de aspecten uit de projectmanagementmethode zullen vergaart worden aan de hand van beschikbaar gestelde documentatie door Aannemingsbedrijf Fraanje.

Per element uit de projectmanagementmethode kan er een middel en maatstaaf gekoppeld worden. Deze zullen onderstaand worden toegelicht. De uitgebreide toelichting en verdere informatie omtrent de projectmanagementmethode is in bijlage 1 (pagina 5 van 20) opgenomen. De onderdelen worden in deze bijlage tot op detail toegelicht.

Geld

Een van de belangrijkste aspecten die komen kijken bij het wijzigen van het bouwproces zijn de kosten. Een alternatief kan namelijk nog zoveel tijd besparen, maar als dit kostentechnisch niet haalbaar is, valt dit alternatief af. Om een vergelijking te maken op basis van geld dient de begroting geanalyseerd te worden.

Middel: Begroting
Maatstaaf: Totaal begroting excl. 21% BTW

Totaal begroting excl. 21% BTW voor de Bourtagne is berekend op €290.668,63. Onder hoofdstuk 5.11 GROTICK nieuwe situatie is de kostenverdeling per STABU-hoofdstuk van de huidige situatie opgenomen.

Risico

Op basis van de werktekeningen, details en de begroting kan opgemaakt worden dat de bouw traditioneel verloopt. De fundering wordt in het werk gestort in een PS-bekisting. De begane grondvloer is een ribcassettevloer. De constructieve wanden bestaan uit kalkzandsteenblokken en de binnenwanden uit gibo blokken. De gevel bestaat uit PIR-isolatie met traditioneel metselwerk. De verdiepingsvloer is een kanaalplaatvloer en de kap is een prefab scharnierkap. Al deze opgaande constructievormen dienen met de hand verlijmd te worden en vergen dus de nodige arbeid. Het traditionele bouwproces kent de nodige risico's. Het weergeven van deze risico's gebeurt als volgt.

Middel: Risico-inventarisatie
Maatstaaf: Kwantificering 0-100 (0 geen risico, 100 risicovol)

- Relatief lange bouwtijd (50)
- Woning is lang blootgesteld aan weersomstandigheden (40)
- Kans op toename van vocht in de woning (24)
- Arbeidsintensief (20)
- Vorstverlet (50)
- Lange wachttijden bij onderaannemers (48)

De resultaten met betrekking tot de kwantificering en waar deze getallen op zijn gebaseerd, is in bijlage 2 (pagina 11 van 16) terug te vinden.

Organisatie

Om een vergelijking te maken op basis van organisatie, dient in kaart gebracht te worden welke partij voor welke facetten uit de bouw verantwoordelijk is. In het traditionele bouwproces is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor het op te leveren product, echter is de partij daarbij afhankelijk van aangeleverd materiaal/materieel. De verwerking van dit materiaal/materieel vindt vervolgens plaats door de opdrachtnemer en daarmee is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor het product wat geproduceerd wordt met dit materiaal en materieel. Een voorbeeld hiervan is de mate van water- en luchtdichtheid in een woning. Wanneer de aangeleverde elementen op correcte wijze verwerkt worden is de woning wind- en waterdicht. Wanneer het huidige bouwproces gewijzigd wordt naar prefab, verplaatst de mate van verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer naar de onderaannemer. Dit is het geval omdat het product welke aangeleverd wordt door de onderaannemer als het ware gereed is voor gebruik en daarnaast weinig bewerkingen zal ondergaan. Om een beeld te geven bij de verdere inrichting van deze vergelijking is onderstaand een algemeen RACI-model toegevoegd.

	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4	RACI	Toelichting	
Taak 1	A	I		R	R	Responsible	Verantwoordelijk
Taak 2	R	RA	RA		A	Accountable	Eindverantwoordelijk
Taak 3	C	C	R	R	C	Consulted	Ondersteunend
Taak 4	I		I	RA	I	Informed	Geïnformeerde

Tabel 2: RACI-model algemeen

Middel: RACI-model

Maatstaaf: N.V.T.

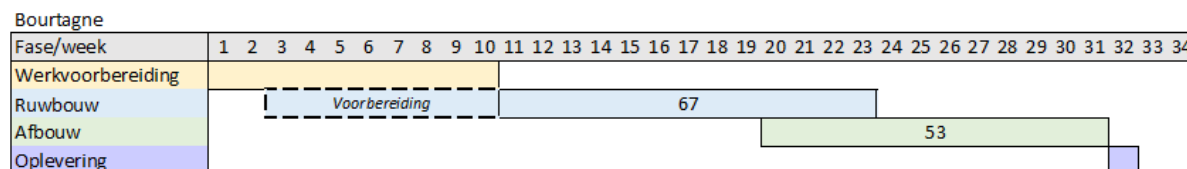
De uitwerking van het RACI-model toegepast op Rianthuis is opgenomen in bijlage 1 (pagina 9 van 20).

Tijd

Om een vergelijking te maken op basis van tijd, dient de planning geanalyseerd te worden. Net als de factor geld is de factor tijd een van de belangrijkste elementen. Het doel van het wijzigen van het huidige traditionele bouwproces naar een prefab bouwproces is een besparing op de planning. Het uiteindelijke hoofddoel van dit onderzoek is om dezelfde woning in een kortere periode te realiseren.

Middel: Planning

Maatstaaf: Start bouw tot oplevering



Figuur 5: Globale planning Bourtagne

Informatie

Om een vergelijking te maken op basis van informatie zal geanalyseerd worden welke informatie gedurende het uitvoeringsproces benodigd is om de woning te realiseren. Op de bouw bouwt men namelijk aan de hand van verschillende soorten tekeningen, welke door verschillende betrokken partijen zijn opgesteld. De tekenaar voorziet namelijk in details en werktekeningen en de installateur voorziet in een installatietekening. Op deze manier kan worden vergeleken of de hoeveelheid documentatie toeneemt dan wel afneemt en/of hier een verschuiving in plaatsvindt. Een overzicht van de documentatie die lijdend zijn voor de uitvoering is onderstaand overzicht opgesomd.

Middel: Overzichtslijst

Maatstaaf: N.V.T.

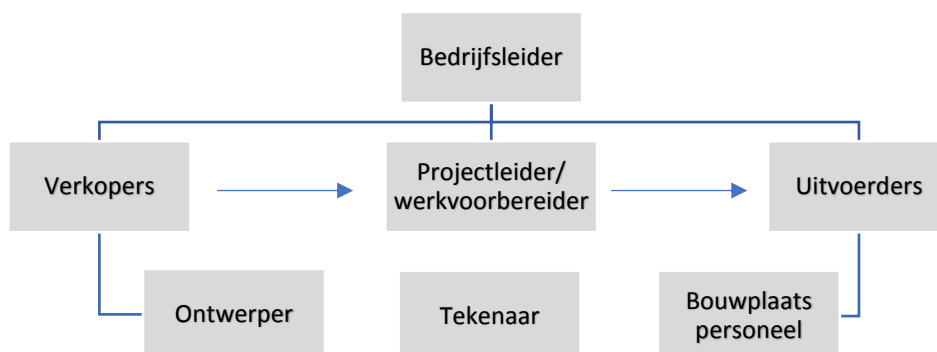
- Plattegronden, doorsnede en aanzichten
- Detailtekeningen
- Funderingsplan
- Kap-plan
- Installatietekening
- 3D-model
- Werktekening
- Palenplan
- Legplan vloeren
- Riolerings tekening

Communicatie

Om een vergelijking te maken op basis van communicatie dient in kaart te worden gebracht welke functies binnen de afdeling Rianthuis bij het traject betrokken zijn. De betrokken functies leveren gedurende het traject documentatie aan welke gecommuniceerd dient te worden met de andere partij. De wijze van hiërarchie en welke partijen met elkaar communiceren en daarmee documentatie van elkaar nodig hebben, is in onderstaand organogram opgenomen door middel van de pijlen.

Middel: Organogram

Maatstaaf: N.V.T.



Figuur 6: Organogram Rianthuisafdeling

Kwaliteit

Om een vergelijking te maken op basis van kwaliteit zal geanalyseerd worden wat de huidige afwerkstaat van de woning is. In deze afwerkstaat staat de mate van vloer – en wandafwerking, de plafonds en de schuine dakvlakken. Deze afwerkstaat is vervolgens weggezet tegen de verschillende verdiepingen van de woning. Wanneer de bouwmethode wijzigt, verandert tevens de afwerkstaat van de elementen omdat het toepassen van andere bouwelementen een andere wijze van afwerken vereist. Door deze vergelijking in kaart te brengen kan inzichtelijk worden gemaakt welke elementen wijzigen en of daarmee de standaard werkzaamheden t.b.v. de afwerking van de opdrachtnemer of opdrachtgever veranderen.

Middel: Afwerkstaat

Maatstaaf: N.V.T.

De afwerkstaat van de Bourtagne is opgenomen in bijlage 1 (pagina 17 van 20).

3.2. Alternatieve bouwmethodes

Er is vastgesteld dat de huidige bouwmethode traditioneel verloopt. “Traditioneel metselwerk, houtskeletbouw, staalstructuur of prefab betonstructuren. Bouwmethodes zijn er bij de vleet.” (Groep Huyzentruyt, 2019, pp 31). Onderstaand zijn de voor – en nadelen van de verschillende bouwmethodes opgesomd en vervolgens in een vergelijkingstabel weggezet.

Het toepassen van een andere bouwmethode heeft effect op de interne warmtecapaciteit. Dit komt doordat er voor de ene constructie meer energie benodigd is om een graad te verwarmen dan bij een andere constructievorm. Om het verschil op de EPC-berekening waar te nemen zal per bouwmethode een EPC-berekening worden opgesteld. Door de bouwmethode te wijzigen in de berekening kan de verandering gemakkelijk worden waargenomen. Traditioneel is de EPC berekend op 0,23.

Houtskeletbouw (HSB) heeft vele voordelen, zo is het bouwproces droog en kan er flexibel worden gebouwd, wijzigingen kunnen achteraf nog worden doorgevoerd. Hout heeft een lange levensduur, is energiezuinig, duurzaam en zorgt voor een aangenaam en gezond leefklimaat. Hier staat tegenover dat de woning een lager accumulerend vermogen heeft en een hoger EPC. Daarnaast is hout vatbaar voor rotting en schimmels en dient er periodiek onderhoud verricht te worden. EPC houtskelet is berekend op 0,31.

Prefab beton leent zich voor een snelle bouwtijd, maar vergt wel extra werkvoorbereiding. Beton beschikt over een goede prijs-kwaliteitsverhouding en is brandvast. Verder brengt beton een beperkte geluidsoverlast met zich mee, mits geen aanpassingen op locatie dienen te worden uitgevoerd. Het werken met beton vergt echter wel de nodige fysieke inspanningen van het personeel en de werkzaamheden zijn risicovol (V&G-plan waarborgen). Daarnaast kunnen reeds geplaatste elementen (bijvoorbeeld kozijnen) beschadigd raken bij de werkzaamheden en neemt de kans op schimmels toe, dit komt doordat de woning snel winddicht is gemaakt en beperkt geventileerd wordt gedurende de bouwwerkzaamheden. EPC prefab beton is berekend op 0,23.

Prefab hout kent dezelfde voordelen als de houtskeletbouw, maar is daarnaast nog beter van kwaliteit omdat de elementen onder ideale omstandigheden worden geproduceerd. De prefab elementen zorgen ervoor dat de woning binnen enkele dagen winddicht gemaakt kan worden. Daarnaast is de keuze aan de opdrachtgever welk materiaal ten behoeve van de afwerkstaat wordt toegepast. Prefab elementen, zowel beton als hout, zijn echter wel afhankelijk van de vervoersmogelijkheden. EPC prefab hout is berekend op 0,31

Staalbouw maakt het mogelijk om een vrij indeelbare woning te realiseren met een industrieel karakter. Het laat de opdrachtgever vervolgens vrij om de woning aan de buitenkant te voorzien van een traditionele of industriële uitstraling. Verder heeft staal de eigenschap dat het relatief licht is en dus minder constructieve maatregelen behoeft. De industriële uitstraling is echter een persoonlijke kwestie en is niet voor ieder de uitstraling van zijn/haar droomhuis. Er kunnen wel maatregelen getroffen worden om deze uitstraling te beperken door middel van MDF platen of gipskarton met bijbehorende extra kosten. EPC staal is berekend op 0,24.

Wanneer gekozen wordt om de huidige bouwmethode te wijzigen heeft dit, volgens het huidige isolatie en installatiebeleid, nog geen negatieve gevolgen. Echter, bepaalde bouwmethodes zijn afhankelijk van het gebruikte verwarming/warmtapwatersysteem om de geëiste EPC te behalen. Dit heeft tot gevolg dat, mits geen verdere aanpassingen worden verricht, de opdrachtgever beperkte keus heeft uit het installatieaanbod. Bepaalde verwarming/warmtapwatersystemen hebben een negatief effect op de EPC berekening en zijn bijvoorbeeld in de HSB situatie dus niet mogelijk.

Onderstaande vergelijking is een weergave van reeds benoemde eigenschappen welke zijn weggezet tegen de verschillende bouwmethodes. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een woning uitgevoerd volgens de prefab bouwmethode, zowel beton als hout, of een woning bestaande uit een stalenconstructie het beste scoren. Voor het vervolg van het onderzoek zullen deze bouwmethodes met bijbehorende, nog vast te stellen, bedrijven worden aangeschreven.

Vergelijking diverse bouwsystemen						
Eigenschappen ↓ / Bouwmethode →		Traditioneel	HSB	Prefab beton	Prefab HSB	Staal
Bouwtijd		--	-	++	+	++
Invloed weersomstandigheden		--	-	+	++	++
Arbeidsintensiviteit		--	-	+	++	++
Effect op EPC		+	-	+	-	+
Achteraf aanpassingen doorvoeren		++	++	--	-	-
Mate van vrijheid indeling woning		++	++	+	+	++
Constructiegewicht		+	++	--	++	++
Mate van krimp en rekvrij na oplevering		-	-	+	-	++
Goede geluidsisolatie mogelijk		+	-	-	-	+
Mate van transporteerbaarheid		++	++	-	-	+
Mate van geluidsoverlast bouwwerkzaamheden		-	+	+	+	+
Kans op rotting, schimmels en/of vocht		-	--	-	--	++
Prijsvastheid materiaal		+	++	-	++	--

Tabel 3: Vergelijking diverse bouwsystemen

Houtskeletbouw zal voor het vervolg van het onderzoek buiten beschouwing worden gelaten. Hout in de vorm van houtskeletbouw (frame) in verhouding tot prefab houtskeletbouw (compleet afgebouwde elementen), kent dezelfde eigenschappen, mits de elementen onder ideale omstandigheden worden verwerkt. Echter, gedurende de bouw komt het zelden voor dat onder ideale omstandigheden wordt gewerkt. Houtskeletbouw vergt in tegenstelling tot de complete prefab hout elementen meer tijd en fysieke inspanning van het bouwplaatspersoneel, daarnaast is de beperking op de bouwtijd gering, omdat alle onderdelen met de hand verwerkt dienen te worden.

3.3. Leveranciers

In samenspraak met de calculator en bedrijfsleider van Rianthuis is een overzicht van potentiële leveranciers opgesteld. Deze leveranciers zijn geselecteerd op basis van eerdere samenwerkingen van Fraanje en Rianthuis of op basis van goede referenties en naamsbekendheid. Bij het vaststellen van de leveranciers is uitgegaan van een minimum van drie leveranciers om een degelijke vergelijking op te kunnen stellen. Tot op heden is er nog geen bouwmethode uitgesloten op HSB na. Dit heeft te maken met het kostenaspect en het effect op de planning. Deze ontbrekende informatie zal voortvloeien op basis van de nog te ontvangen offertes, om uiteindelijk een offerte-vergelijking op te kunnen stellen. De uitwerking hiervan is onder het hoofdstuk resultaten verwerkt. De volgende leveranciers zijn geselecteerd voor een offerte-aanvraag:

Prefab fundering		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	De Hoop BBS	Opmeer
2	Prefunko	Hardinxveld-Giessendam
3	Ijb	Lemmer
4	Adelaar	Mijdrecht

Prefab betoncasco's		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	Spaansen	Winkel
2	CascoTotaal	Terneuzen
3	Tricon	Lovendegem (BE)
4	MBS Hybrid Casco	Rijssen
5	Heembeton	Veenoord
6	Raab Karcher	Roosendaal
7	EBM	Veenendaal
8	Westo	Coevorden
9	Bruil	Ede

Prefab HSB		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	VKP	Kapelle
2	Jongeneel	Terneuzen
3	Houtbouw Zeeland	Middelburg

Stalen constructie		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	Reijrink	Hilvarenbeek
2	Breedveldstaal	Krimpen aan den IJssel
3	Staalframebouw NL	Zwolle
4	BeSteel	Lubbeek (BE)
5	FM Bouw	Bunschoten-Spakenburg
6	Van Sluisveld Groep	Heusden

Tabel 4: Overzicht leveranciers per branche



Figuur 7: Kaartweergave leveranciers

Er is getracht van alle bedrijven reactie te ontvangen, deze reacties zijn in een overzichtelijke tabel gezet, waarbij de positieve dan wel negatieve respons is bijgevoegd. Deze tabel is terug te vinden in bijlage 3 (pagina 6 van 22).

4. Methodologie

Gedurende de uitvoering van dit onderzoek is gebruik gemaakt van zowel kwantitatief als kwalitatief onderzoek. Deze twee methoden zijn gebruikt om antwoord te kunnen geven op de vraag welke aanpassingen in het bouwproces doorgevoerd dienen te worden om een besparing op de arbeid te realiseren.

Om dit onderzoek uit te voeren is voornamelijk gebruik gemaakt van kwalitatieve dataverzameling, de kwalitatieve dataverzameling staat bekend om het specifieke, zo is er een specifieke case bestudeert in de vorm van vier verschillende woningen en daarnaast specifiek informatie verzameld in de vorm van prefab toepassingen op vrijstaande woningen. Binnen de kwalitatieve dataverzameling is zowel deskresearch als literatuuronderzoek uitgevoerd, bij deze dataverzameling gaat het namelijk om informatie die al door andere partijen is verzameld en in deze rapportage wordt gebundeld. De leveranciers zijn geselecteerd door middel van exploratief onderzoek, op voorhand was niet duidelijk welke leveranciers aangesteld zullen worden. Deze manier van onderzoeken moet uitwijzen welke partijen geschikt zijn om hiervoor aangesteld te worden. Om uiteindelijk de verschillen waar te nemen op het algehele traject wordt kwantitatieve dataverzameling gebruikt. De opgestelde documentatie dient geanalyseerd te worden, waarna de vergelijking met de huidige situatie een positief dan wel negatief effect moet uitwijzen.

Om inzicht te krijgen in de verschillende bouwmethodes en de bijbehorende voor – en nadelen is op basis van bestaande kennis geïnventariseerd welke basis bouwmethodes er zijn, waarna deze per methode nader zijn onderzocht op basis van prefab mogelijkheden. Zo is er bekend dat een woning voorzien dient te worden van een fundering, wanneer er vervolgens onderzoek gedaan wordt naar een prefab fundering komt men al snel uit bij geprefabriceerde betonnen funderingsbalken die in verschillende afmetingen uitvoerbaar zijn. Vervolgens kan door het zoeken naar de voor – en nadelen gemakkelijk achterhaalt worden of deze elementen toegepast kunnen worden en tevens geschikt zijn voor de vrijstaande woningen. Door dit vervolgens opnieuw in de zoekbalk van Google in te typen verschijnen er automatisch potentiële leveranciers die vervolgens in overleg binnen Aannemingsbedrijf Fraanje besproken worden en vervolgens aangeschreven worden tot verzoek voor het opstellen van een offerte. Na het vaststellen van de verschillende bouwmethodes is er op één moment een overzicht gemaakt van leveranciers, met een minimum van drie per branche. Hier is besloten om na dit moment verder geen partijen meer te selecteren, er kan namelijk oneindig worden doorgedaan en de partijen die zijn geselecteerd, daar heeft Aannemingsbedrijf Fraanje een positief gevoel bij en ziet geen noodzaak meer partijen te selecteren.

De verwachting was dat de meeste bedrijven in een reactie zouden voorzien, zowel positief als negatief. Echter, enkele partijen gaven een terugkoppeling, maar de meeste reacties bleven uit. Na veelvuldig contact zoeken bleken alleen de partijen binnen de prefab funderingsbalken bereid een prijsaanbieding op te stellen. De oorzaak hiervan heeft te maken met de huidige marktwerking en het maatproduct van Rianthuis, dit zal in het hoofdstuk resultaten nader worden toegelicht. Dit heeft er simpelweg toe geleid dat naar een alternatieve oplossing gezocht moest worden. Om deze reden is er opnieuw kwalitatief onderzoek gedaan naar prefab mogelijkheden die niet bestaan uit complete elementen, maar uit losse onderdelen, zoals binnenwanden of het binnenspouwblad. Dit lijkt er automatisch toe dat er opnieuw exploratief onderzoek heeft plaatsgevonden naar potentiële leveranciers.

Van de aangeschreven partijen zijn eenheidsprijzen ontvangen en indicaties voor de planning. Deze data zijn als volgt verwerkt: van de ontvangen eenheidsprijzen zijn offertevergelijkingen opgesteld, deze offertevergelijkingen zijn in het programma Excel gemaakt. De planning is opgesteld aan de hand van een balkenplanning in het programma MS Project. Na het analyseren en verwerken van deze informatie in de verschillende programma's, is middels data analyse de vergelijking opgezet ten opzichte van het huidige bouwproces.

Een onderzoek is betrouwbaar wanneer het onderzoek bij het opnieuw uitvoeren dezelfde resultaten oplevert. Op relatief kort termijn kan gesteld worden dat het onderzoek betrouwbaar is, wanneer dezelfde partijen aangeschreven worden binnen een tijdsbestek van < 5 jaar zullen deze partijen in dezelfde reactie voorzien. De bouw blijft naar verwachting nog langere tijd aantrekken en werk is er in overvloed, deze marktwerking maakt het voor de partijen niet relevant om een samenwerking met Rianthuis aan te gaan. Daarnaast blijft Rianthuis een maatproduct waarbij partijen aangeven gelieve repetitie in de woningen waar te nemen om hun productie te optimaliseren, die repetitie is er nu niet en wanneer geen aanpassingen aan de woningen worden verricht gaat deze er ook niet komen. Wanneer de markt verandert of het Rianthuis concept wijzigt naar een concept waarbij nagenoeg geen aanpassingen mogelijk zijn kan dit onderzoek opnieuw worden uitgevoerd. Enkele partijen gaven al aan een samenwerking te zien zitten, mits massaproductie en dus geen aanpassingen aan de woningen kan plaatsvinden.

Het onderzoek bevat interne validiteit wanneer de juiste conclusies getrokken kunnen worden op basis van de gekozen onderzoeksmethodes. Door middel van het theoretisch kader is bekend welke informatie opgevraagd dient te worden en welke partijen hiervoor geselecteerd zijn. Daarnaast zijn meerdere partijen geselecteerd waardoor er een goede indicatie van de informatie kon plaatsvinden. De offerteaanvragen die in eerste instantie zijn gedaan om het gewenste resultaat te behalen, resulteerde in een negatieve respons, dit is niet de conclusie waarop werd gehoopt, maar het is wel de juiste conclusie. Aannemingsbedrijf Fraanje is namelijk afhankelijk van deze partijen en kan hier geen invloed op uitoefenen. Voor het vervolg van de opdracht zijn opnieuw meerdere partijen geselecteerd, hier is echter positief op gereageerd. De verkregen informatie kan vervolgens met elkaar worden vergeleken, omdat het gaat om dezelfde eenheden. Het bedrag in euro's en het aantal te besteden dagen om de werkzaamheden uit te voeren zijn lijdend voor de vergelijking.

Het onderzoek bevat een beperkte externe validiteit. Iedere aannemer heeft zijn eigen handelsmerk, wat wil zeggen dat iedere partij op een net andere wijze bouwt of in bepaalde service voorziet. De resultaten die op dit onderzoek van toepassing zijn, kunnen voor een andere aannemer wel van toepassing zijn. Het toepassen van bijvoorbeeld een prefab betoncasco is in de situatie van Rianthuis niet van toepassing, omdat het een maatwerkproduct betreft. Overige aannemers die een soortgelijk woningaanbod hebben, maar beperkte keuzevrijheid aan de klant bieden, hebben een hogere kans van slagen bij het toepassen van prefab betoncasco's. Er kan echter wel enige generalisatie in de resultaten worden waargenomen, het is namelijk niet zo dat alleen Aannemingsbedrijf Fraanje bijvoorbeeld het binnenspouwblad traditioneel in kalkzandsteen uitvoert, meerdere aannemers werken conform dit principe.

5. Onderzoeksresultaten

Het doel van dit onderzoek is om een totaalpakket te ontwikkelen met behulp van partijen die werkzaam zijn in bovengenoemde prefab branches. Zo zijn in deze richtingen (tabel 4: overzicht leveranciers per branche) de offerteaanvragen gedaan en is in de daaropvolgende weken reactie ontvangen van de partijen.

Onderstaand is per hoofdstuk een samenvattende offertevergelijking bijgevoegd met betrekking tot woningtype Bourtagne. In deze tabellen staat onder traditioneel de kosten die uit de huidige begroting volgen, waarbij bepaalde werkzaamheden in eigen beheer worden genomen (bijvoorbeeld te maken kosten voor het verwerken van de elementen). Deze kosten worden van de traditioneel begrote kosten afgetrokken, waarna er een bedrag overblijft dat beschikbaar is voor de nieuw toe te passen bouwmethode. In bijlage 3 zijn de uitgebreide offertevergelijkingen bijgevoegd van alle vier de woningtypes, waarin tot op detail staat beschreven wat binnen deze offertevergelijking valt. Hier is tevens en uitgebreidere toelichting terug te vinden met betrekking tot de algemene opbouw van de offertevergelijking.

5.1. Prefab funderingsbalken

De aangeschreven bedrijven binnen de prefab funderingsbalken hebben nagenoeg allemaal positief gereageerd op de offerteaanvraag en zijn dus aan de slag gegaan met het opstellen van een prijsaanbieding. Zo is er door de ene partij een prijs per strekkende meter verstrekt en door de andere partij een prijsaanbieding per woning. Voor de Bourtagne resulteert dit in onderstaande offertevergelijking.

	Traditioneel	PreFund	Prefunko	De Hoop BBS
Begroot (€)	4.552,24	5.218,35	5.430,00	4.467,79
Eigen beheer (€)	- 680			
Beschikbaar bedrag (€)	3.872,24	-1.346,11	-1.557,76	-595,55

Tabel 5: Offertevergelijking prefab funderingsbalken Bourtagne

Desondanks dat de prefab funderingsbalken een meerprijs met zich meebrengen, ziet men binnen Rianthuis een meerwaarde in het toepassen van deze elementen. Het is namelijk vrijwel altijd mogelijk om deze elementen op locatie te verwerken, het gaat om een droog bouwsysteem en is dus niet weersafhankelijk. Daarnaast kunnen leidingen fabrieksmatig geïntegreerd worden in de funderingsbalken, dit heeft als voordeel dat de bovenliggende elementen direct na plaatsing gemonteerd kunnen worden. Het direct kunnen plaatsen van de bovengelegen vloervelden heeft daarnaast als voordeel dat de kraan efficiënter ingezet kan worden. De onderaannemers beweren namelijk dat het mogelijk is de vloerdelen dezelfde dag nog te kunnen plaatsen, dit zorgt ervoor dat de kraan niet herhaaldelijk naar de bouwlocatie dient te rijden. Aangezien het een droge bouwmethode betreft neemt de hoeveelheid onwerkbaar dagen af, omdat er ook bij vorstdagen doorgewerkt kan worden. De voordelen wegen positief af tegen de relatief kleine meerprijs.

Op basis van de offertevergelijkingen kan geconcludeerd worden dat De Hoop BBS de goedkoopste partij is voor het leveren van de prefab funderingsbalken. Hoewel de prijs voor standaard PVC-doorvoeren niet inclusief is bij deze partij, is deze partij ongeacht het aantal doorvoeren nog steeds de voordeligste. Deze doorvoeren zijn namelijk verrekenbaar à 12,80 per stuk. Het aantal doorvoeren wordt per project bepaald en ligt ongeveer rond de 5 – 10 doorvoeren, variërend per woningtype en locatie. In deze situatie voldoet de goedkoopste partij voor de opdrachtgever. Een fundering dient namelijk aan zijn constructieve verwachtingen te voldoen en bestaat in deze situatie uit hetzelfde

materiaal, namelijk beton. De fundering verdwijnt uiteindelijk onder het maaiveld en heeft daarmee geen toegevoegde esthetische waarde aan de woning.

5.2. Prefab betoncasco's

Alle aangeschreven bedrijven binnen de prefab betoncasco's hebben negatief gereageerd op de offerteaanvraag. De verschillende partijen geven aan voorrang te geven aan de huidige relaties dan wel aan de grotere projecten die binnen hun orderportefeuille vallen. De bedrijven geven hiermee aan over onvoldoende capaciteiten te beschikken om de Rianthuiswoningen aan de productie toe te voegen. Een ander veelgehoord argument is dat de productiekosten per woning niet rendabel zijn voor de leveranciers om hier winst op te maken, dit heeft te maken met de service waar Rianthuis om bekend staat. Het concept Rianthuis is namelijk een maatwerk product dat op basis van standaardontwerpen met de opdrachtgever aan de slag gaat om de woning naar zijn/haar wensen om te zetten. Het verwerken van deze wensen en eisen van de opdrachtgever brengt met zich mee dat nagenoeg iedere woning verschilt t.o.v. de standaardwoning en dat er beperkte repetitie in de gerealiseerde woningen is te vinden. Iedere woning brengt om deze reden aparte productiekosten binnen de prefabbetoncasco industrie met zich mee, waardoor er dus geen massaproductie kan plaatsvinden. Het wordt voor de leveranciers van de prefabbetoncasco's namelijk pas rendabel wanneer er een afname van >20 dezelfde elementen plaatsvindt. Het is dus zowel organisatorisch als technisch niet haalbaar.

5.3. Prefab HSB

De aangeschreven partijen binnen de prefab HSB branche beschikken niet over de capaciteiten om een offerteaanvraag te kunnen opstellen of zijn enkel in staat houtmateriaal aan te leveren wat in eigen productie een prefab element moet vormen. Echter, de capaciteiten binnen Aannemingsbedrijf Fraanje zijn niet toereikend om deze productie in eigen beheer uit te voeren. Binnen de prefab HSB branche is het dus niet mogelijk gebleken een passende leverancier te vinden, welke daadwerkelijk maatwerk prefab HSB elementen levert.

5.4. Staal

Binnen de staalleveranciers zijn er twee partijen waar een prijsaanbieding van is ontvangen. Door FM Bouw is een offerte opgesteld op basis van de woningtypes Nieuwpoort en Bourtagne en door BeSteel is een offerte opgesteld op basis van woningtype Nieuwpoort. De staalleveranciers die een offerte hebben opgesteld gaan uit van het staalframebouwprincipe. Onderstaande offertevergelijking heeft in tegenstelling tot alle andere vergelijkingen betrekking tot de Nieuwpoort, prijzen van de Bourtagne ontbreken.

	Traditioneel	FM Bouw	BeSteel
Begroot (€)	39.183	53.800	33.323
Eigen beheer (€)	- 13.619	Excl. Warmgewalst staal	Excl. Warmgewalst staal
Beschikbaar bedrag (€)	25.564	-28.236,38	-7.760,07

Tabel 6: Offertevergelijking staalframebouw Nieuwpoort

Op basis van bovenstaande tabel kan geconcludeerd worden dat staalframebouw in beide gevallen duurder uitvalt dan het beschikbare bedrag. De oorzaak hiervoor is voornamelijk te herleiden op basis van het te besteden bedrag in eigen beheer. Het frame dient namelijk compleet bekleed te worden, wat voor de kap betekent dat er isolatie, spaanplaten, tengels en panlatten etc. gemonteerd dienen te worden. Daarnaast geven beide partijen aan een meerprijs te moeten berekenen voor warmgewalst staal, dit is nodig voor de stabiliteit van de woning en wordt pas na opdrachtbevestiging door de constructeur berekend.

Staalframebouw neemt daarnaast niet weg dat de hoeveelheid arbeid op de bouwplaats afneemt, de staalframe elementen dienen namelijk in het werk gemonteerd te worden. Op basis van informatie die door de leveranciers is aangeleverd kan grofweg gesteld worden dat het 1 tot 2 dagen op de planning bespaard. Echter, op basis van de offertevergelijking kan geconcludeerd worden dat staalframebouw geen passend alternatief is. Wanneer voor staalframebouw wordt gekozen, kiest men voor een droge bouwmethode zodat er bijvoorbeeld bij vorstverlet ook doorgewerkt kan worden. De hoge meerprijs en de relatief kleine tijdswinst lijden ertoe geen noodzaak te zien in het inwilligen van extra informatie omtrent woningtype Bourtagne.

5.5. Tussentijdse conclusie

Rianthuis is een maatwerkproduct van Aannemingsbedrijf Fraanje en staat hierom bekend. De klant kan immers altijd zijn wensen kenbaar maken en het ontwerp zal hierop worden aangepast. Op basis van dit huidige concept zijn aanvragen bij prefab leveranciers gedaan. De prefab fundering branche ziet wel kans bij het produceren en leveren van prefab funderingsbalken en leverde een op maat gemaakte offerte aan. Echter, de aangeschreven bedrijven in de prefabbetonecasco industrie (betonecasco inclusief gevelafwerking met hierin de kozijnen reeds verwerkt) zijn minder te spreken over een eventuele samenwerking. Bij het produceren van prefab elementen komen de nodige engineering – en productiekosten kijken, deze kosten kunnen worden terugverdiend wanneer het casco veelvuldig geproduceerd wordt. Aangezien Rianthuis een maatwerk product is, betekent dit voor de prefabbetonecasco leveranciers dat de productiemall voor ieder woningtype, met bijbehorende elementafmetingen, apart omgebouwd moet worden. Dit brengt de nodige engineering – en productiekosten met zich mee en is dus niet rendabel voor de vrijstaande woning die op maat gemaakt worden. De huidige manier van werken leent zich dus niet voor de prefabbetonecasco industrie, om hier een totaalconcept in te kunnen ontwikkelen. Verder gaven de aangeschreven bedrijven binnen de prefab houtskeletbouw aan niet over voldoende capaciteiten te beschikken een passende offerte aan te leveren of zijn niet in de gelegenheid om prefab elementen te kunnen produceren. De ontvangen offerte van de staalleverancier blijkt, na het invullen van de offertevergelijking, veel duurder uit te vallen dan het traditioneel. Daarnaast brengt staalframebouw met zich mee dat de arbeid gering dan wel niet gereduceerd zal worden, omdat deze frame-elementen met de hand apart gemonteerd worden.

Om het maatwerkconcept te behouden en daarmee aan de wensen van de klant te blijven voldoen is in overleg met de bedrijfsleider van Rianthuis besloten om niet naar een totaalpakket (casco inclusief gevelafwerking) te kijken, maar te focussen op de losse onderdelen. Er zal onderzoek gedaan worden naar prefab oplossingen binnen de ruwbouw – en afbouwelementen, zo zal worden onderzocht welke tijd en arbeidsbesparende alternatieven er onder andere voor de volgende ruwbouwonderdelen zijn: binnenspouwblad, metselwerk en isolatie. Hierbij moet gedacht worden aan een prefab binnenspouwblad of complete gevelelementen in combinatie met steenstrips. De overige elementen van de woning, zoals de kap en topgevels, worden al prefab uitgevoerd. Voor de afbouwelementen zal onderzoek gedaan worden naar prefab oplossingen welke de afbouwtijd moeten versnellen zoals prefab binnenwanden. Tevens ziet men binnen Rianthuis een kans van slagen wanneer enkele basisontwerpen gestandaardiseerd worden. Op basis van reeds uitgevoerde woningen valt een beperkte repetitie waar te nemen. Zo zijn er binnen de woningtypes Nieuwpoort en de levensloopbestendige woning Coevorden, woningen uitgevoerd welke beperkte aanpassingen op basis van het standaardontwerp hebben ondervonden. Door het standaardiseren van deze woningen kan uiteindelijk de werkdruk op de maatwerk woningen worden verlaagd.

5.6. Prefab binnenspouwblad

Conform de traditionele bouwmethode worden de kalkzandsteenblokken met de hand verwerkt ten behoeve van het binnenspouwblad, wat betekent dat dit erg veel arbeid en tijd vereist. Bepaalde leveranciers spelen op dit probleem in door middel van geprefabriceerde keramische wanden. In het kort betekent dit dat de keramische stenen fabrieksmatig gemetseld worden tot een wand, waarna deze wandelementen middels het just in time principe naar locatie worden getransporteerd. Op locatie aangekomen worden de elementen door middel van een kraan gesteld en vervolgens geschoord door middel van schoren, om omvallen te voorkomen. Door middel van deze bouwmethode kan binnen aanzienlijke tijd een complete wand gemonteerd worden en neemt de hoeveelheid arbeid af. Dit principe is zowel toepasbaar voor de binnenwanden als de topgevels ten plaatsen van de kap. Tevens is het mogelijk om de prefab keramische wandelementen als binnenwand te gebruiken, echter is deze optie niet rendabel, omdat hiervoor extra fundering benodigd is. De volgende partijen werken op basis van het prefab keramische wandenprincipe en zijn aangeschreven t.b.v. het opstellen van een offerteaanbieding, namelijk:

Prefab keramische wandelementen		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	STRUXURA	Poperinge (BE)
2	Wienerberger	Zaltbommel
3	Verbo	Ploegsteert (BE)
4	DWS-prefab	Houthulst (BE)
5	Verbaan-systemen	Weert

Tabel 7: Prefab keramische wandelementen leveranciers

De bedrijven STRUXURA en DWS hebben een offerte aangeleverd, de resultaten hiervan staan in onderstaande tabel.

	Traditioneel	DWS	STRUXURA
Begroot (€)	10.072,21	7.966,91	9.995,65
Eigen beheer (€)	-6.102,20		
Beschikbaar bedrag (€)	3.970,01	-3.996,90	-6.025,63

Tabel 8: Offertevergelijking prefab binnenspouwblad

Op basis van de offertevergelijkingen kan geconcludeerd worden dat DWS de goedkoopste partij is voor het leveren van de prefab keramische wandelementen. Voor woningtype Bourtagne resulteert dit in een meerprijs van ongeveer €4.000. De voornaamste reden van deze meerprijs is de mate van afwerking, om een behangklare wand te kunnen realiseren dient €2.350 extra besteed te worden ten behoeve van het stucwerk. In de praktijk heeft de ruwbouw het meeste last van weersinvloeden, aangezien de prefab wandelementen reeds verlijmd zijn kunnen deze elementen ook bij slechter weer geplaatst worden. Het aanbrengen van stucwerk vindt plaats tijdens de afbouw en is daarmee minder weersafhankelijk. De meerprijs voor het toepassen van de prefab wandelementen weegt af tegen de voordelen die gepaard gaan met deze wandelementen waardoor de mate van weersafhankelijkheid aanzienlijk afnemen. De wanden van een verdieping kunnen namelijk binnen een paar uur geplaatst worden en de bovenliggende verdiepingvloer kan vervolgens direct gelegd worden.

Voor de prefab binnenspouwbladen geldt hetzelfde als voor de prefab funderingsbalken, de wanden hebben geen esthetische waarde. Het opgeleverde product is zowel bij leveranciers DWS als bij STRUXURA een prefab keramische wand. Daarnaast doen de Porothermblokken niet af aan de kalkzandsteenblokken met betrekking tot de EPC en daarmee het comfort in de woning.

5.7. Prefab gevelelementen

Voor de gevelelementen zullen bedrijven worden aangeschreven die steenstrips leveren in combinatie met isolatieplaten. Onderstaande gevelleveranciers leveren de steenstrips aan op een isolatieplaat. Het voordeel van deze manier van werken is dat de steenstrips niet apart geplaatst dienen te worden en dat de elementen naadloos op de onderliggende isolatieplaat aansluiten. Tevens kan nagenoeg iedere timmerman deze elementen monteren, hiervoor zijn geen opgeleide metselaars meer nodig. Het probleem (een tekort aan metselaars) dat in de inleiding is geschetst, kan door middel van deze elementen worden opgelost. De steenstripelementen zijn opgebouwd uit een twee-platensysteem, de eerste plaat bestaat uit een 21mm dikke PU-isolatieplaat waar de 14mm dikke steenstrips op zijn verlijmd. De tweede plaat is een 80mm dikke PU-isolatieplaat, hiermee kan de gestelde RC uit het bouwbesluit worden behaald. Bij het monteren van deze twee elementen wordt allereerst de 80mm PU-isolatieplaat aan de buitenkant van het binnenspouwblad bevestigd, waarna achtereenvolgens de steenstripplaat, 21mm isolatie plus 14mm steenstrip, op deze 80mm PU-isolatieplaat wordt bevestigd.

De volgende partijen zijn aangeschreven ten behoeve van het opstellen van een offerte:

Steenstrips		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	DUBO Plus	Hummelo
2	Thermosteent	Reeuwijk
3	Ecosteent	Den Haag
4	Gevelconcept	Schagen
5	De Groot Vroomshoop	Vroomshoop
6	Prefabbedrijf	Meerdere vestigingen
7	Veenstra & stroeve	Assen
8	Alsecco	Nijkerk

Tabel 9: Leveranciers steenstrips

De offertevergelijking op basis van de steenstrips is hieronder bijgevoegd, hierbij is de prijs die op het moment gehanteerd wordt voor isolatie vergeleken met de isolatie welke bij de steenstrips is inbegrepen. Bij beide partijen is het eindresultaat hetzelfde, namelijk een gevel die voldoet aan de gestelde RC-waarde uit het bouwbesluit. Op basis van deze prijzen kan geconcludeerd worden dat steenstrips een goedkopere oplossing zijn ten opzichte van het traditionele metselwerk en daarnaast ondervind men geen hinder van het tekort aan metselaars.

	Traditioneel	Ecosteent	Thermosteent
Begroot (€)	39.363,15	30.034,54	34.995,70
Beschikbaar bedrag (€)	39.363,15	9.328,60	4.367,45

Tabel 10: Offertevergelijking steenstrips Bourtagne

De leveranciers geven aan dat het mogelijk is om de twee platen vooraf aan elkaar te bevestigen, echter neemt hierdoor het snijverlies van de isolatie toe. Daarnaast is het voordeel van het twee-platensysteem dat de naden van de twee elementen elkaar overlappen, dit garandeert de optimale isolerende werking.

5.8. Prefab binnenwanden

Conform de traditionele bouwmethode bestaan de binnenwanden uit gibo blokken, het plaatsen van de binnenwanden gebeurt door onderaannemers. Het nadeel van dit materiaal is dat er verschillende keren sleuf- en vreeswerk plaatsvindt, wat de nodige afstemming met de betrokken partijen vereist. Daarnaast is er in de loop der jaren maar één partij bereid gebleken om de gibo wanden te plaatsen, echter werkt deze partij alleen op zaterdag voor Rianthuis en doet de rest van de week de grotere en daarmee de meer rendabelere projecten voor andere partijen. Dit heeft als nadeel dat er op jaarbasis maar een beperkt aantal woningen gerealiseerd kan worden en dat er daarnaast geen toezicht en controle op de bouwplaats kan worden uitgeoefend door de uitvoerder. De uitvoerder verricht in het weekend namelijk geen werkzaamheden. Dit heeft in het verleden als eens voor problemen gezorgd in de vorm van verkeerd geplaatste wanden of overlast in de woonwijk door het op zaterdagochtend vroeg beginnen. Deze werkzaamheden kunnen voorkomen worden en daarnaast worden versneld wanneer overgestapt wordt op een alternatieve methode. Hierbij moet gedacht worden aan prefab Kingsizepanelen of wanden bestaande uit massieve vlasseven kern met aan weerszijde een gipskartonplaat. De panelen kunnen reeds voorzien worden van het nodige schacht- en leidingwerk en zijn licht van gewicht wat een beperking van de arbeid tweeweg zal brengen.

Op de markt is er een partij die beide elementen kan leveren, genaamd FAAY. Met dit bedrijf is contact gezocht en zij waren bereid om het systeem toe te lichten over het. Aanvullend zijn er eenheidsprijzen ontvangen ter indicatie en is de mogelijkheid geboden om aan de hand van een IFC-model een offerte op te stellen. Voor het opstellen van de offertevergelijking is uitgegaan van de eenheidsprijzen. Onderstaande tabel is een weergave van de offertevergelijking van de kingsize wandpanelen van FAAY ten opzichte van de huidige gibo binnenwanden.

	Traditioneel	FAAY
Begroot (€)	5.380,63	6.212,53
Eigen beheer (€)	- 302,81	
Beschikbaar bedrag (€)	5.077,81	-1.134,71

Tabel 11: Offertevergelijking prefab binnenwanden Bourtagne

De offertevergelijking resulteert in een meerprijs, voor woningtype Bourtagne is dit ongeveer €1.100. Dit relatief lage bedrag in meerprijs neemt voor Rianthuis een heleboel zorgen weg. Zo worden de wanden gedurende de ruwbouw gezet, waardoor er op door de uitvoerder op toegezien kan worden dat de wanden op de juiste plek gesteld worden en daarnaast maken deze wanden het mogelijk de jaarproductie te doen stijgen. Deze vele voordelen en de relatief kleine meerprijs maken de prefab binnenwanden een reële optie en zullen als vervanging van de Gibo wanden dienen.

Tevens zijn er gesprekken in gang gezet om de binnenwanden onder de kap compleet in houtskeletbouw uit te voeren, dit heeft als voordeel dat deze aan de kapleverancier kunnen worden uitbesteedt en daarmee tegelijkertijd met het plaatsen van de kap kunnen worden geplaatst. De vraag is bij de huidige prefab scharnierkapleverancier Jonker weggelegd en daarnaast bij enkele partijen waar nog geen samenwerking mee bestaat, dit zijn VKP uit Kapelle en De Mar uit Grou. Aan deze partijen is gevraagd een prijsaanbieding op te stellen voor het uitvoeren van de prefab scharnierkap in combinatie met de HSB binnenwanden. De resultaten hiervan zijn niet tijdig ontvangen.

5.9. Prefab garage units

Vanuit de prefab betoncasco branche is enkel door CascoTotaal aangegeven de productie te willen starten, mits meer dan 20 dezelfde elementen kunnen worden gemaakt. Dit bracht het idee naar boven om de garages in elementen aan te laten leveren door deze partij. Dit idee is gebaseerd op de afmetingen van de garages bij de verschillende typen woningen, deze zijn namelijk identiek aan elkaar. Aangezien er een afname van ongeveer 50 woningen op jaarbasis plaatsvindt en daarmee vrijwel altijd een garage wordt opgeleverd, leent dit zich om te kijken naar de eventuele voordelen bij het casco laten uitvoeren van de garages. De afmetingen van de garages zijn namelijk 3.5*6.9 buitenmaat, dit leent zich voor de uitgangspunten die CascoTotaal hanteert. Deze uitgangspunten worden in een hierop volgend hoofdstuk “gestandaardiseerde woninglijn” verder toegelicht.

Zodoende is er een oriënterend gesprek met de partij CascoTotaal bij Fraanje op kantoor gepland, wat uiteindelijk tot een positief resultaat heeft geleid. CascoTotaal ziet namelijk kansen in een samenwerking voor het in productie nemen van de garages. Aangezien de garages niet op hetzelfde moment benodigd zijn, maar over het jaar verspreid is het mogelijk gebleken de units op locatie van CascoTotaal tijdelijk op te slaan. Uiteindelijk is besloten om een prijsaanbieding door CascoTotaal te laten opstellen. Ook deze offerte is niet tijdig beschikbaar en zal, wanneer mogelijk, worden toegevoegd.

5.10. Gestandaardiseerde woninglijn

Zoals reeds is vermeld ziet men tevens kans van slagen wanneer een aparte woninglijn wordt opgezet naast het huidige woningaanbod. Deze woninglijn is gebaseerd op de huidige ontwerpen, enkel heeft de opdrachtgever hierbij beperkte keuzevrijheid. Dit gegeven maakt het mogelijk om de woning prefab te fabriceren en binnen één tot enkele dagen wind – en waterdicht te krijgen, afhankelijk van het formaat van de woning. Het voordeel voor de opdrachtgever is dat de woning naar verwachting minder zal gaan kosten en dat daarnaast de uitvoeringsfase op de bouwplaats aanzienlijk zal worden verkort, dit heeft als voordeel dat de opdrachtgever eerder van zijn woning gebruik kan maken. Eerder werd benoemd dat het produceren van prefab betoncasco's geen optie is voor de verscheidenheid in de verschillende ontwerpen. Echter, in de afgelopen jaren valt er op basis van de woningtypes Nieuwpoort en Coevorden (levensloopbestendig) een repetitie waar te nemen van de aanpassingen aan het basisontwerp. De Coevorden is tot op heden nog niet eerder aan het licht gekomen, maar lijkt sprekend op de Nieuwpoort. Het verschil met de Nieuwpoort is dat de woning beschikt over een slaapkamer op de begane grond wat de woning levensloopbestendig maakt. In bijlage 3 (pagina 18 van 22) zijn de ontwerpstappen opgenomen en de criteria waar de woning aan moet voldoen.

Zoals reeds is uitgewerkt, is door staalframebouwleverancier FM Bouw een offerte aangeleverd voor het uitvoeren van woningtype Nieuwpoort, hiervoor is een bedrag van €53.800 berekend. Zodoende is door goed onderhouden contact de aanvraag gedaan ten behoeve van een offerteaanbieding voor het standaardiseren van woningtype Nieuwpoort. Deze aanvraag is positief beantwoord, waarop FM Bouw een nieuwe offerte heeft opgesteld. Deze aanvraag is vervolgens berekend op €44.000. Echter, zoals uit bovenstaand hoofdstuk “staalbouw” is gebleken, is er een bedrag beschikbaar van ongeveer €25.500 voor het uitvoeren van de woning in staalframebouw ten opzichte van traditioneel. Wanneer de nieuwe offerteaanbieding met het bijbehorende bedrag van €44.000 wordt vergeleken met de €25.500 kan geconcludeerd worden dat staalframebouw niet voordeliger uitvalt. Daar bovenop blijft het gegeven bestaan dat met staalframebouw de hoeveelheid arbeid niet afneemt, maar enkel verandert in een droge bouwmethode. Het standaardiseren van de woningen brengt met zich mee dat de opdrachtgever beperkt wordt in zijn keuzevrijheid, als dit bedrag ook nog is duurder uitvalt zal dit geen positief effect hebben voor de opdrachtgever.

Woning	Traditioneel	FM Bouw oud	FM Bouw nieuw
<i>Nieuwpoort</i>			
Begroot	€39.183,27	€53.800	€44.000
- Werkzaamheden eigen beheer	- €13.619,65	Excl.	Excl.
Beschikbaar bedrag	€25.563,62	Warmgewalst staal	Warmgewalst staal

Tabel 12: Vergelijking staalframebouw

5.11. GROTICK nieuwe situatie

Om een reductie op de arbeid te kunnen bewerkstelligen is ervoor gekozen om de volgende onderdelen toe te passen, namelijk: prefab funderingsbalken, prefab binnenspouwblad, prefab binnenwanden en steenstrips in combinatie met isolatie. Op basis van bovenstaande toelichtingen met offerte-vergelijking kan geconcludeerd worden dat deze opties voor Rianthuis haalbaar zijn. Deze onderdelen zullen opnieuw geanalyseerd worden aan de hand van de GROTICK-methode. Dit resulteert in het volgende overzicht.

Geld

Op basis van de doorgevoerde aanpassingen zijn er op bepaalde aspecten uit de STABU-codering veranderingen waar te nemen op het gebied van geld. Zo wijzigt hoofdstuk 21 betonwerk, hoofdstuk 22 metselwerken, hoofdstuk 23 prefab beton onderdelen en hoofdstuk 40 stukadoorwerk. Daarnaast wijzigt hoofdstuk 5, dit hoofdstuk is namelijk opgebouwd op basis van de hoeveelheid weken dat er gebouwd wordt en aangezien deze in alle gevallen afneemt, daalt de kostenpost hiervan eveneens. De kostenverandering en daarmee de verandering op het totaalbedrag is in onderstaand overzicht weergegeven. Groen is hierbij een positieve verandering in de kosten, geel is geen verandering en rood is een negatieve verandering.

		BOURTAGNE	
Code	Element	Kosten oud (€)	Kosten nieuw (€)
5	BOUWPLAATSVOORZIENINGEN	10.431,00	8.616,00
11	MAATVOERING	1.875,00	1.875,00
12	GRONDWERK	2.500,00	2.500,00
14	BUITENRIOLERING	250,00	250,00
20	FUNDERINGSPALEN	4.419,00	4.419,00
21	BETONWERK	4.550,33	5.147,79
22	METSELWERKEN	52.689,31	46.139,89
23	PREFAB BETON ONDERDELEN	19.883,11	17.552,94
24	RUWBOUWTIMMERWERK	28.520,21	28.520,21
25	STAALCONSTRUCTIE	2.540,25	2.540,25
30	KOZIJNEN RAMEN DEUREN	30.779,72	30.779,72
32	TRAPPEN EN BALUSTRADES	8.197,13	8.197,13
33	DAKBEDEKKINGEN	10.583,31	10.583,31
34	BEGLAZING	IN PRIJS H.30	IN PRIJS H.30
35	NATUUR & KUNSTSTEEN	1.334,45	1.334,45
40	STUKADOORSWERK	3.910,64	5.767,09
41	TEGELWERK	3.465,32	3.465,32
42	DEKVLOEREN	4.899,33	4.899,33
43	METAAL-EN KUNSTSTOFWERK	231,62	231,62
45	AFBOUWTIMMERWERK	4.046,74	4.046,74

46	SCHILDERWERKEN	1.774,00	1.774,00
50	LOODGIETERSWERKEN	8.290,40	8.290,40
60	VERWARMINGSINSTALLATIE	14.508,00	14.508,00
61	VENTILATIE- EN LUCHTBEHANDELINGSINSTALLATIE	5.099,00	5.099,00
70	ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIE	6.420,00	6.420,00
90	UITVOERING	18.025,00	18.025,00
	TOTAAL	249.222,87	240.982,19

	+ AK 9%	271.652,93	262.670,59
	+ Winst & Risico 7%	290.668,63	281.057,53

Tabel 13: Kostenverandering Bourtagne

Risico

Per nieuw toe te passen element zijn er op voorhand een aantal risico's vast te stellen, deze zijn per nieuw toe te passen onderdeel in bijlage 4 (pagina 2 van 6) opgenomen. In het algemeen kan er één risico worden vastgesteld dat in alle gevallen voorkomt, namelijk prefab. Prefab heeft vele voordelen, maar kent ook nadelen. Het grootste nadeel van prefab is dat er achteraf nagenoeg geen wijzigingen meer mogelijk zijn of de nodige kostenpost met zich meebrengen. Tevens moet alle informatie in een vroeg stadium bekend zijn ten behoeve van bijvoorbeeld leidingwerk dat op voorhand geïntegreerd dient te worden.

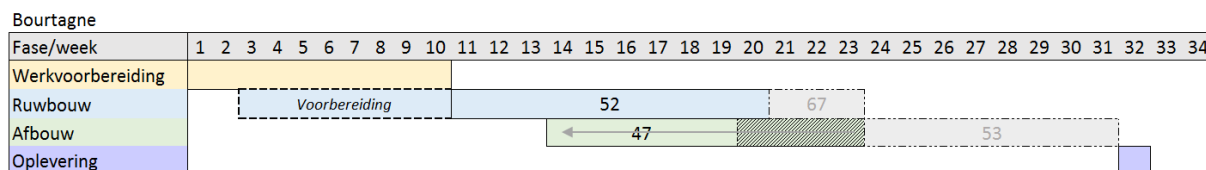
Organisatie

Om het projectmanagementhoofdstuk organisatie in kaart te brengen is reeds een RACI-model opgesteld, in dit model is weergegeven welke partij verantwoordelijk is voor de juiste uitvoering van het desbetreffende onderdeel. Zo is het bouwplaatspersoneel verantwoordelijk voor juiste verwerking van het kalkzandsteen en uiteindelijk de bedrijfsleider voor het op te leveren resultaat. Bij dit gegeven is de leverancier van het kalkzandsteen achterwege gelaten, men gaat ervanuit dat een product wordt aangeleverd dat voldoet aan de specificaties. Juiste verwerking door het bouwplaatspersoneel moet er uiteindelijk voor zorgen dat de kalkzandsteenblokken een wand vormen en hiermee een constructieve functie krijgen, hier staat de leverancier los van.

De nieuw toe te passen bouwelementen worden franco aangeleverd door een onderaannemer. Het franco aanleveren van deze elementen betekent dat de vrachtwagen tot aan de bouwplaats rijdt en verdere verwerking door de aannemer geschiedt. Bij de franco levering wordt er tevens vanuit gegaan dat het product voldoet aan de gestelde eisen. Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er geen verschuiving in de verantwoordelijkheden plaatsvindt. Wanneer de onderaannemer van het nieuw toe te passen prefab binnenspouwblad zijn elementen aanlevert geschiedt de juiste verwerking door de aannemer, waardoor de mate van verantwoordelijkheid bij dezelfde partij blijft liggen.

Tijd

Op basis van onderstaande planning kan geconcludeerd worden dat er 52 dagen ruwbouw overblijven in tegenstelling tot 67 dagen. De afbouw begint in de nieuwe situatie 18 dagen na start ruwbouw in tegenstelling tot 46 dagen na start ruwbouw. Het totaal aantal te bouwen dagen daalt van 90 naar 65. Onderstaand figuur is een globale weergave van de planning, de gedetailleerde balkenplanning is opgenomen in bijlage 4.



Tabel 14: Globale planning Bourtagne verandering oud en nieuw

Op basis van de opgestelde planningen (bijlage 4, pagina 4 van 6), kan geconcludeerd worden dat iedere woning die gedurende het afstudeeronderzoek aan bod is gekomen een reductie ondervindt. Onderstaande tabel is een overzicht van de reductie, waaruit een gemiddelde waarde van 25% kan worden opgemaakt.

	Dagen oud	Dagen nieuw	Besparing
Nieuwpoort	80	59	26,3%
Bourtagne	90	65	27,8%
Elburg	90	77	14,4%
Blokzijl	90	65	27,8%

Tabel 15: Vergelijking planning

Informatie

Onder het projectmanagementhoofdstuk informatie staat in deelvraag 1 een algemeen overzicht van de tekeningen, echter moet hier een aanpassing in worden opgenomen. Zo wijzigt in het algemeen namelijk niks, werktekeningen blijven behouden, echter de soort werktekeningen veranderen. Logischerwijs vinden er veranderingen plaats op gebied van tekenwerk t.b.v. het palenplan in combinatie met de funderingstekening, kalkzandsteen werktekeningen in combinatie met de betonlateien en gibo werktekeningen in combinatie met de gibo lateien. Ten behoeve van deze werkzaamheden zullen werktekeningen opgesteld worden door de desbetreffende leverancier. In onderstaand overzicht staat aangegeven wat door de aannemer aangeleverd dient te worden en wat vervolgens door de onderaannemer retour wordt gestuurd.

Prefab funderingsbalken

Aannemer:	Palenplan Opgave doorvoeren (te ontvangen van installateur)
Onderaannemer:	Legplan Berekening funderingsbalken Productietekening balken

Prefab Porotherm binnenspouwblad

Aannemer:	Aanleveren tekeningen DWG bestand Uittekenen prefab muren vloerplaat
Onderaannemer:	Productietekening

Steenstrips in combinatie met isolatie

Aannemer:	Werktekeningen
Onderaannemer:	Calculatietekening Montagehandleiding

Kingsize binnenwanden

Aannemer:	IFC model
Onderaannemer:	Productietekening Werktekening

Communicatie

Het organogram dat in het theoretisch kader is toegepast is een weergave van de interne communicatiestromen. De gegenereerde resultaten staan los van de communicatiestromen en hebben daarmee geen effect op het onderdeel communicatie uit de projectmanagementmethode. Dit kan tevens afgeleid worden uit het RACI-model, uiteindelijk blijft de aannemer eindverantwoordelijk voor het op te leveren product. De verschuiving van de onderaannemers heeft geen effect op de communicatiestroom die binnen de afdeling van Rianthuis plaatsvinden, de verkoper draagt nog steeds de woning over aan de projectleider/werkvoorbereider en deze vervolgens weer aan de uitvoering. Echter, de informatie die gecommuniceerd wordt verandert in deze optiek wel. Deze verandering is weergegeven onder het vorige projectmanagementhoofdstuk informatie.

Kwaliteit

In de afwerkstaat staat de afwerking per bouwonderdeel. Aangezien de vloeren en de kap geen wijziging ondergaan verandert ook de afwerkstaat van de plafonds en het schuine dakvlak niet. Dat wat wel verandert zijn de wanden, dit betekent dat onderzocht moet worden of het mogelijk blijft om de wanden behangklaar op te leveren en/of te voorzien van tegelwerk en/of te voorzien van spackspuitwerk.

In de huidige situatie worden de kalkzandsteenwanden voorzien van stucwerk en zijn daarmee behangklaar. De nieuw toe te passen Porotherm blokken kunnen tevens voorzien worden van stucwerk, echter is uit de productspecificatie te herleiden dat de afwerklaag hierbij dikker dient te zijn t.b.v. de naden en oneffenheden. Daarnaast blijft het mogelijk de wanden te voorzien van tegelwerk, waarbij hetzelfde geldt voor de dikte van de stuclaag. Kort samengevat wijzigt er dus niks aan de afwerkstaat en daarmee aan het hoofdstuk kwaliteit uit de projectmanagementmethode.

6. Conclusie

Gedurende het afstudeeronderzoek is een oplossing bedacht voor de vraag: welke aanpassingen dienen in het bouwproces van Rianthuis doorgevoerd te worden om een besparing op de arbeid te realiseren? Om antwoord te geven op deze vraag is kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar prefab oplossingen en de toepassingen op Rianthuis.

Uit de resultaten kan worden opgemaakt dat het gewenste prefab idee, de compleet afgewerkte units, niet toepasbaar zijn op de Rianthuiswoningen. Echter, andere prefab oplossingen bieden kansen om de bouwtijd te doen versnellen. Dit komt doordat Rianthuiswoningen stuk voor stuk maatwerk zijn, dit maatwerk is ook waar deze woningen en daarmee Rianthuis om bekend staat. Daarnaast geven de leveranciers aan wegens technische reden en/of organisatorische reden niet mee te willen werken aan deze aanvraag. Om dit maatwerk te behouden zijn prefab oplossingen geselecteerd die het mogelijk maken dit maatwerk te behouden. Dit zijn prefab oplossingen in de vorm van funderingsbalken, binnenspouwbladen, binnenwanden en steenstrips in combinatie met isolatie.

Het toepassen van deze elementen en het daarbij opstellen van een nieuwe planning hebben ertoe geleid dat er een besparing van gemiddeld 25% op de bouwtijd van een woning kan worden waargenomen. Tevens is het traject minder weersafhankelijk, omdat het een droge bouwmethode betreft en daarnaast kan er eerder met de afbouw worden begonnen wegens het sneller wind – en waterdicht kunnen maken van de woning.

Uit dit onderzoek is gebleken dat het mogelijk is om de bouwtijd te versnellen door het toepassen van de onderzochte prefab oplossingen, dit resulteert in de volgende conclusie. De in het werk gestorte funderingsbekisting zal vervangen worden door prefab betonnen funderingsbalken. De gemetselde kalkzandsteen binnenspouwbladen zullen vervangen worden door prefab Porothers wanden. De gemetselde gibo binnenwanden zullen vervangen worden door het Kingsize binnenwandensysteem van FAAY. Als laatste zal het gevelmetselwerk vervangen worden door steenstriplaten in combinatie met PU-isolatieplaten. Deze aanpassingen zorgen voor een reductie van 25% op de algehele bouwtijd.

7. Discussie

Het gewenste resultaat voor Rianthuis was om een casco te ontwikkelen waarbij alle installaties en afbouw reeds geïntegreerd zijn, echter is dit niet mogelijk gebleken. De oorzaak hiervan is voornamelijk te achterhalen bij het feit dat Rianthuis een maatwerkproduct is en hiermee de klant in zijn behoefte wilt voorzien. De casco bedrijven geven aan organisatorisch niet in staat te zijn een offerte op te stellen, omdat de bedrijven niet over voldoende capaciteiten beschikken of geven aan het te druk te hebben en de huidige samenwerkingen prioriteit te geven. De tweede reden is te herleiden op basis van technische aspecten, zo valt de prijs van bijvoorbeeld een staalframe te duur uit en geven prefab betoncasco leveranciers aan, wanneer mogelijk, bij massaproductie de productie te willen starten. De huidige marktwerking belemmert dus in het behalen van maximaal resultaat voor dit onderzoek, er kan geen optimale vergelijking worden gemaakt omdat niet alle gegevens worden aangeleverd. Deze conclusie neemt niet weg dat de opties die afvallen geen passende oplossing kunnen zijn, echter door de beperkte beschikbare tijd t.b.v. de afstudeerperiode in combinatie met de huidige marktwerking vervallen deze opties voor nu.

Zoals in de methodologie reeds is vermeld gaat het bij dit onderzoek om beperkte externe validiteit. De externe validiteit is beperkt van toepassing, omdat iedere aannemer bekend staat om zijn eigen wijze van bouwen. Het onderzoek is dus gedeeltelijk (beperkt) van toepassing met betrekking tot andere aannemers.

Bedrijven die casco's in beton of hout produceren geven aan wegens organisatorische dan wel technische redenen niet voor Rianthuis te willen produceren. Daarnaast is staalbouw een te duur alternatief gebleken, wat ook deze bouwmethode niet rendabel maakt. Dit resulteerde in prefab alternatieven met betrekking tot onderdelen uit de woning. Uiteindelijk heeft het onderzoek aan de verwachting kunnen voldoen. Door het toepassen van prefab elementen heeft er namelijk een besparing op de planning plaatsgevonden. Echter, de mate van de prefab elementen corresponderen niet met de verwachtingen.

Aan het resultaat ligt mogelijk ook ten grondslag dat in de e-mail een handtekening was bijgevoegd waarin de functie van de onderzoekende was vermeld, namelijk "stagiair Aannemingsbedrijf Fraanje". Mogelijk zouden de bedrijven in een andere, dan wel uitgebreidere, reactie voorzien wanneer deze functie niet is vermeld of is verstuurd door de projectleider of bedrijfsleider van Aannemingsbedrijf Fraanje.

Het onderzoek heeft nieuwe inzichten gegeven in het toepassen van prefab elementen waarbij het altijd mogelijk blijft de verscheidenheid aan klantwensen te vertalen naar een ontwerp. Tevens is aangetoond dat het niet mogelijk blijkt een cascosysteem toe te passen wegens dit maatwerk. Wanneer deze wens blijft bestaan is het advies om van dit maatwerk af te stappen en een concept te ontwikkelen waarbij een standaard aanbod geldt.

Bij het uitvoeren van het afstudeeronderzoek is besloten om geen gebruik te maken van een benchmark onderzoek. Dit gegeven is gebaseerd op basis van de volgende criteria, namelijk: een aannemingsbedrijf heeft een eigen handelsmerk en de werkwijze binnen ieder bedrijf is verschillend. Ieder aannemingsbedrijf heeft een eigen handelsmerk, dit betekent dat elk bedrijf een andere werkwijze hanteert en daarmee haar stempel achterlaat op ieder project. Fraanje biedt namelijk de mogelijkheid aan de opdrachtgever om zijn of haar wensen tot in detail door te voeren, dit heeft als gevolg dat de gestandaardiseerde woning vrijwel altijd een wijziging ondervindt ten opzichte van het basisconcept. Dit kan voor de klant een beweegreden zijn om voor de service van Rianthuis te kiezen.

Overige aannemingsbedrijven die woningen aanbieden bestaande uit prefab elementen beschikken over een gestandaardiseerd aanbod waarbij weinig aanpassingen en daarmee dus wensen van de klant toepasbaar zijn.

Het advies voor een vervolgonderzoek is dan ook om de vraag naar gestandaardiseerde woningen te inventariseren onder de klanten. Een interessant aspect is om een break even punt te vinden waarbij de klant een gestandaardiseerde woning verkiest boven een woning uit het huidige aanbod op basis van de kosten van de woningen. Wanneer dezelfde woning bijvoorbeeld €20.000 goedkoper uitvalt, kan dit voor de klant een kantelpunt zijn om niet voor de nagenoeg oneindige aanpassingen te kiezen, maar voor de beperkte mogelijkheden. Of de standaardwoning goedkoper uitvalt en wat dit break even punt is, dient nader onderzocht te worden.

8. Aanbeveling

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat er een beperking op de bouwtijd gerealiseerd kan worden. Om deze reductie te behalen, wordt hierbij geadviseerd gebruik te maken van een viertal oplossingen.

- **Prefab betonnen funderingsbalken**

De partij die het meest voordelig uitvalt is: De Hoop BBS

Door het toepassen van deze elementen kunnen leidingen op voorhand geïntegreerd worden. De werkzaamheden die volgen na het leggen van de fundering, kunnen direct plaatsvinden. Ook kan er bij onwerkbaar weer doorgewerkt worden, omdat het een droge bouwmethode betreft.

- **Prefab binnenspouwblad bestaande uit geperforeerde binnenmuurstenen van Porotherm**

De partij die het meest voordelig uitvalt is: DWS

Door het toepassen van deze elementen vervallen de arbeidsintensieve werkzaamheden omtrent het lijmen van de kalkzandsteenwanden. In de wand zijn reeds sparingen en lateien opgenomen en bij onwerkbaar weer kan wederom worden doorgewerkt.

- **Prefab Kingsize binnenwandensysteem**

De partij die het meest voordelig uitvalt is: FAAY

Met het prefab binnenwandensysteem van FAAY worden de binnenwanden tijdens de ruwbouw geplaatst, kunnen leidingen vooraf worden geïntegreerd en het grootste voordeel is dat de moeilijk lopende samenwerking met de gibo bouwverzekering komt te vervallen.

- **Steenstriplaatensysteem inclusief isolatie**

De partij die het meest voordelig uitvalt is: Ecosteek

Door het toepassen van steenstriplaten kan het tekort aan metselaars op kort termijn worden opgelost (verwerking elementen door timmerman), de gewenste RC-waarde kan worden behaald en op de planning kunnen drie weken worden bespaard met betrekking tot het metselen en isoleren van de woning.

Het is mogelijk bovenstaande oplossingen direct toe te passen op het bouwproces, in plaats van het tekenen, bestellen en lijmen van een kalkzandsteenwand, moet men nu werkzaamheden treffen om een prefab Porotherm wand te bestellen en verwerken op de bouwplaats. Dit gegeven geldt ook voor de overige elementen. De leveranciers kunnen de elementen binnen een maand na akkoord opdrachtbevestiging leveren op de bouwplaats.

Door het toepassen van deze vier elementen kan uiteindelijk 25% van de bouwtijd worden gereduceerd. Het probleem uit de inleiding, stijgende vraag naar woningen in combinatie met beperkt nieuw opgeleid bouwplaatspersoneel, kan hiermee worden opgelost. Deze bouwtijdreductie leidt tot een stijging van het aantal te realiseren woningen op jaarbasis, met dezelfde inzet van het personeel.

Bibliografie

- Betonbouw. (2019, Februari). *Nadelen betonbouw*. Opgehaald van <https://www.betonbouw.be/nadelen-betonbouw/>
- Bouwtekening maken*. (2019, Februari). Opgehaald van Type bouwtekeningen: <https://www.bouwtekening-maken.nl/typebouwtekeningen>
- BV, U. M. (2018, Augustus 11). *Archidat Bouwformatie*. Opgehaald van Archidat Bouwformatie: <https://www.bouwformatie.nl/bouwnieuws/toename-van-gebruik-prefab-elementen-in-bouwprojecten>
- Consultants, W. W. (2019, Februari 4). *WHC*. Opgehaald van GROTICK: http://whc-advies.nl/wp-content/uploads/2017/05/NB146_Grotik_24032017.pdf
- DDS. (2019, Februari). *Bouwontwerp Bouwmethode*. Opgehaald van <https://www.dds-bta.nl/bouwontwerp/welke-bouwmethode-kan-ik-kiezen-bij-de-bouw-van-mijn-huis/>
- Glabbeek, N. v. (2014). *Succesvol studeren, communiceren en onderzoeken*. Pearson.
- Houtskeletbouw. (2019, Februari). *DE 10 VOORDELEN VAN HOUTSKELETBOUW OP EEN RIJTJE*. Opgehaald van <http://www.houtskeletbouw.nl/voordelen-houtskeletbouw/>
- Huyzentruyt, G. (2019, Februari). *De verschillen tussen traditioneel metselen, prefab of systeembouw*. Opgehaald van Groep Huyzentruyt: <https://www.groephuyzentruyt.be/blog/de-verschillende-bouwmethodes/>
- Metaalwerken, D. d. (2019, Februari). *Staalbouw woningen*. Opgehaald van <http://www.staalbouwwoningen.be/>
- Montage prefab betonelementen*. (2019, Februari 5). Opgehaald van Montage prefab betonelementen: <file:///C:/Users/Luuk/Downloads/montage-prefab-betonelementen.pdf>
- Qbusbouw. (2019, Februari). *Staalframebouw*. Opgehaald van <https://qbusbouw.nl/staalframebouw/>
- Rianthuis. (2019, Februari). *Rianthuis de woningen*. Opgehaald van Rianthuis met rianthuis naar uw droomhuis de woningen: <https://www.rianthuis.nl/de-woningen>
- Risico op schimmels bij prefab bouwen*. (2015, Maart). Opgehaald van Aannemervak: <https://www.aannemervak.nl/uitvoering/risico-op-schimmels-bij-prefab-bouwen/>
- Werken, T. (2019, Februari). *Wat zijn de voordelen en nadelen van geprefabriceerd beton of prefab beton?* Opgehaald van <http://www.technischwerken.nl/kennisbank/techniek-kennis/wat-zijn-de-voordelen-en-nadelen-van-geprefabriceerd-beton-of-prefab-beton/>
- Zimmo. (2019, Februari). *De voor- en nadelen van staalbouw*. Opgehaald van <https://www.zimmo.be/blog/2018/03/01/de-voor-en-nadelen-van-staalbouw/>

Bijlagen

1. Het traditionele bouwproces
2. Bouwmethodes voor de realisatie van een Rianthuiswoning
3. Offertes, van staal tot steenstrips
4. Veranderingen projectmanagement GROTICK

HET TRADITIONELE BOUWPROCES



Auteur: Luuk Almekinders (70626)
Opleiding: Bouwkunde
Periode: Bouwkundig ingenieur
Cursusnummer: CU13739
Datum: 14-03-2019
Versie: DEF
Opdrachtgever(s): Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
HZ University of Applied Sciences



Personalia

Gegevens school/(leer)instituut:

HZ University of Applied Sciences
Kleverskerkseweg 49
4338 PB Middelburg
www.hz.nl



Gegevens contactpersoon leerinstituut:

1^e begeleider
Dhr. D.P.C.M. Simons
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: simo0040@hz.nl



2^e begeleider
Mevr. E. Velde
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: ellen.vd.velde@hz.nl

Gegevens stagebedrijf:

Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.fraanje.com



Rianthuis
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.rianthuis.nl



Gegevens contactpersoon stagebedrijf:

Dhr. B. Steenbeek
Bedrijfsleider
E-mailadres: b.steenbeek@fraanje.com

Gegevens Student:

Almekinders, Luuk (70626)
Student bouwkunde
E-mailadres: alme0003@hz.nl
Telefoon: 06 53 42 89 65



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	1
2.	Woningtypes t.b.v. analyse	2
2.1	RiantHuis type Nieuwpoort jaren '30	2
2.2	RiantHuis type Elburg jaren '30	2
2.3	RiantHuis type Bourtagne jaren '30	3
2.4	RiantHuis type Blokzijl modern	3
3.	Het huidige bouwproces	4
3.1	GROTICK	5
3.2	Algemeen.....	8
3.3	Nieuwpoort jaren '30	11
3.4	Elburg jaren '30	14
3.5	Bourtagne jaren '30.....	16
3.6	Blokzijl modern.....	18
4.	Bibliografie.....	20

1. Inleiding

Wanneer onderzoek gedaan wordt naar het verbeteren van een bepaald proces is het vanzelfsprekend dat allereerst het huidige proces in kaart gebracht wordt. Zoals reeds in het plan van aanpak staat vermeld zullen er vier woningtypes geanalyseerd worden. Binnen de beschikbaar gestelde tijd ten behoeve van het afstuderen is het haalbaar om vier huizen te analyseren, de vier Rianthuizen zijn in het volgende hoofdstuk kort toegelicht.

Rianthuis heeft een aanbod van 34 woningtypes. Binnen dit aanbod zijn er 10 woningtypes welke dezelfde vorm hebben, enkel is hierbij de uitstraling van de woning verschillend. Er wordt onderscheid gemaakt in drie soorten uitstralingen, namelijk: jaren '30, klassiek en modern. Binnen dit aanbod gaat het om relatief simpele basiswoningen, grote gezinswoningen en tweekappers. Op basis van de constructievormen zijn er vier basiswoningen te onderscheiden, deze basiswoningen dienen vervolgens als uitgangspunt voor de overige woningtypes. Door middel van het opstellen van een analyse van deze vier woningtypes kan inzichtelijk worden gemaakt hoe dit op de andere woningtypes van toepassing is.

Allereerst zal een korte toelichting volgen van de vier benoemde woningtypes, waarna aan de hand van de GRO-TICK projectmanagementmethode de woning geanalyseerd zal worden. Het voordeel van deze vergelijkingsmethode is dat ieder aspect uit het realisatietraject aan bod komt. Een toelichting van deze projectmanagementmethode en de inrichting van de verschillende facetten met bijbehorende maatstaaf moet vervolgens duidelijkheid bieden voor de verdere inrichting van de analyse.

2. Woningtypes t.b.v. analyse

Figuur 1: 3D-impressie Nieuwpoort



2.1 RiantHuis type Nieuwpoort jaren '30

Type Nieuwpoort is een van de basismodellen uit het assortiment van RiantHuis. De woning heeft een benedenverdieping met toegang tot de garage. Een bovenverdieping met drie slaapkamers en een badkamer. Het dak bestaat uit een houten kapconstructie in de vorm van een zadeldak. De woning is grofweg 8 meter breed bij 11,3 meter. De nokhoogte is 8,5 meter. Het bruto vloeroppervlak is berekend op 175,40m² en de bruto inhoud van de woning is 655m³. De verkoopprijs is vastgesteld op € 270.900, - wat inhoudt dat de woning sleutel klaar wordt opgeleverd.



Figuur 2: Plattegronden Nieuwpoort

Figuur 3: 3D-impressie Elburg

2.2 RiantHuis type Elburg jaren '30

Type Elburg is een van de twee-onder-een-kapwoningen uit het assortiment van RiantHuis. De woning heeft een benedenverdieping met toegang tot de garage. Een bovenverdieping met drie slaapkamers, een badkamer en een zolder. Het dak bestaat uit een houten kapconstructie in de vorm van een zadeldak. De woning is grofweg 6 meter breed bij 10,2 meter, de totale breedte van de twee-onder-een-kapwoning is 12 meter. De nokhoogte is grofweg 10 meter. Het bruto vloeroppervlak van beide woningen is berekend op 337,23m² en de bruto inhoud van de beide woningen is 1204m³. De verkoopprijs is vastgesteld op € 210.400, - wat inhoudt dat de woning sleutel klaar wordt opgeleverd.



Figuur 4: Plattegronden Elburg

Figuur 5: 3D-impressie Bourtagne



2.3 RiantHuis type Bourtagne jaren '30

Type Bourtagne is een van de grootste woningen uit het assortiment van RiantHuis. De woning heeft een benedenverdieping met toegang tot de garage. Een bovenverdieping met twee grote en twee kleine slaapkamers een badkamer en een zolder. Het dak bestaat uit een houten kapconstructie in de vorm van een schilddak. De woning is nagenoeg 12 meter breed bij 8,3

meter. De nokhoogte is grofweg 9,2 meter. Het bruto vloeroppervlak is berekend op 270m² en de bruto inhoud van de woning is 832m³. De verkoopprijs is vastgesteld op € 331.900, - wat inhoudt dat de woning sleutel klaar wordt opgeleverd.



Figuur 6: Plattegronden Bourtagne

Figuur 7: 3D-impressie Blokzijl

2.4 RiantHuis type Blokzijl modern

Type Blokzijl is de enigste kubistische woning uit het assortiment van RiantHuis, daarnaast is de woning enkel beschikbaar in de moderne stijl. De woning heeft een benedenverdieping met toegang tot de garage. Een bovenverdieping met drie slaapkamers en een badkamer. Het dak van deze woning is in tegenstelling tot alle andere RiantHuis woningen plat. De woning is grofweg 7,5 meter breed bij 10 meter. De woning is nagenoeg 6 meter hoog. Het bruto vloeroppervlak is berekend op 178,10m² en de bruto inhoud van de woning is 613m³. De verkoopprijs is vastgesteld op € 292.900, - wat inhoudt dat de woning sleutel klaar wordt opgeleverd.



Figuur 8: Plattegronden Blokzijl

3. Het huidige bouwproces

Binnen het concept Rianthuis zijn er ongeveer 35 verschillende woningtypes, variërend van de bouwstijl jaren '30 tot modern en klassiek. In de uitstraling zijn er enkele verschillen, maar in beginselen komen de woningen vrijwel overeen. Een voorbeeld hiervan is het woningtype "Nieuwpoort", deze woning bestaat uit een beneden – en een bovenverdieping met daarbovenop een houten kapconstructie in de vorm van een zadeldak. Het verschil tussen deze woningen zit in de uitstraling, zo zit er verschil in het metselwerk, de kozijnen en de dakpannen etc., maar voordat deze afwerking geplaatst wordt, komt de constructie van dit woningtype overeen. Op deze manier zijn er tien verschillende woningtypes in drie verschillende bouwstijlen, de basis van deze constructies is over het algemeen hetzelfde. Om niet te verzanden in het analyseren van de woningtypes is besloten om vier basisconstructies te analyseren. De basiswoningen zijn als volgt: Nieuwpoort jaren '30, Elburg jaren '30, Blokzijl modern en Bourtagne jaren '30. De verschillende woningtypes zijn in bovenstaand stuk kort toegelicht, zodat een beeld is geschetst van de verschillende woningtypes.

Om een uitgebreide analyse van de Rianthuis woningen te kunnen maken en om daarnaast een goede vergelijking op te stellen, dienen de factoren in de vergelijking met elkaar overeen te komen. Om deze vergelijking op te kunnen zetten zal beroep worden gedaan op de volgende documenten welke ter beschikking zijn gesteld, namelijk:

- Technische omschrijving 2019 alle woningtypes
- Basisbegroting Rianthuis type Nieuwpoort Jaren '30 01-10-2018
- Basisbegroting Rianthuis type Elburg Jaren '30 01-10-2018
- Basisbegroting Rianthuis type Blokzijl modern 01-10-2018
- Basisbegroting Rianthuis type Bourtagne Jaren '30 01-10-2018
- Bestektekening plattegrond, gevels en doorsnede Nieuwpoort Jaren '30 01-10-2018
- Bestektekening plattegrond, gevels en doorsnede Elburg Jaren '30 01-10-2018
- Bestektekening plattegrond, gevels en doorsnede Blokzijl modern 01-10-2018
- Bestektekening plattegrond, gevels en doorsnede Bourtagne Jaren '30 01-10-2018
- Basisplanning Nieuwpoort Jaren '30 01-10-2018
- Basisplanning Elburg Jaren '30 01-10-2018
- Basisplanning Blokzijl modern 01-10-2018
- Basisplanning Bourtagne Jaren '30 01-10-2018

Door gebruik te maken van bovenstaande documentatie kan inzichtelijk worden gemaakt hoe de realisatie van de woningen tot stand komt. De begroting moet hiermee inzicht geven in de kosten en als basis dienen voor de nog te maken vergelijking op basis van een nieuwe bouwmethode. Op de bestektekeningen staat hoe de woning gebouwd dient te worden en hoe de opbouw van de elementen is. De planning moet vervolgens inzichtelijk maken hoeveel tijd er benodigd is om de woning te kunnen realiseren en zal tevens als uitgangspunt worden gebruikt voor de nog te maken vergelijking.

3.1 GROTICK

De GROTICK-methode is een methode voor het beheersen van aspecten uit het projectmanagement. De letters staan respectievelijk voor Geld, Risico, Organisatie, Tijd, Informatie, Communicatie en Kwaliteit. Om een heldere vergelijking op te kunnen stellen is het van groot belang om deze aspecten in kaart te brengen, iedere letter uit de GROTICK-methode kan namelijk gekoppeld worden aan een discipline uit de aannemerij. In onderstaand overzicht is de GROTICK-methode toegelicht op basis van de aspecten uit de aannemerij.

GROTICK	Initiatief	Definitie	Ontwerp	Voorbereiding	Realisatie	Nazorg
Geld	Uitvraag	PvE	Oplossing	Aanvraag	Vorbereiding	Afhandeling
Risico			Voorontwerp		Planning & kwaliteit	Optimalisatie
Organisatie		Resultaat		Resultaat		
Tijd						
Informatie						
Communicatie						
Kwaliteit						

Tabel 1: GROTICK-methode

Voordat de vergelijking opgesteld kan worden dient allereerst vastgesteld te worden welke elementen vergeleken dienen te worden. Het doel van dit onderzoek is om de huidige bouwmethode om te zetten naar een prefab bouwmethode. Er kan gesteld worden dat het wijzigen van de bouwmethode effect heeft op de aspecten uit de GROTICK-methode, onderstaand overzicht is een toelichting op het middel dat gebruikt wordt voor de vergelijking en welke maatstaaf hiervoor wordt gebruikt.

Geld

Om een vergelijking te maken op basis van geld dient de begroting geanalyseerd te worden. Een van de voornaamste redenen om de huidige bouwmethode om te zetten naar een prefab bouwmethode is het kostenpakket. De aanneming die op voorhand is gemaakt is dat het wijzigen van de bouwmethode naar een prefab bouwmethode een positief effect heeft op de kosten. Aan de hand van de STABU-codering zal allereerst geïnventariseerd worden welke elementen wijzigingen zullen ondervinden van het wijzigen van de bouwmethode. Zo zal grondwerk naar verwachting bijvoorbeeld geen veranderingen ondervinden, maar beton – en metselwerk zullen daarentegen het meest veranderen in prijs. Dit overzicht met onderbouwing is terug te vinden onder de analyse van Nieuwpoort jaren '30 en zal vervolgens als leidraad voor de overige types worden gebruikt.

Middel: Begroting
Maatstaaf: Totaal begroting excl. 21% BTW

Risico

Om een vergelijking te maken op basis van Risico dient in kaart te worden gebracht welke risico's het huidige bouwproces met zich meebrengt en welke vervolgens geëlimineerd kunnen worden wanneer overgegaan wordt op een prefab bouwmethode. De prefab bouwmethode elimineert en/of reduceert niet alleen de risico's uit het huidige bouwproces, maar brengt daarnaast ook enige risico's van zichzelf mee. Risico's kunnen uiteindelijk de doorslag geven om de wijzigingen wel, dan wel niet door te voeren. Wanneer het risico te groot is en daarmee de faalkosten een te grote rol spelen kan besloten worden om dit risico niet te nemen. Om deze reden is het van groot belang om een onderbouwende risico-inventarisatie op te stellen.

Middel: Risico-inventarisatie
Maatstaaf: Kwantificering 0-100 (0 geen risico, 100 risicovol)

Organisatie

Om een vergelijking te maken op basis van organisatie, dient in kaart gebracht te worden welke partij voor welke facetten uit de bouw verantwoordelijk is. In het traditionele bouwproces is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor het op te leveren product, echter is de partij daarbij afhankelijk van aangeleverd materiaal/materieel. De verwerking van dit materiaal/materieel vindt vervolgens plaats door de opdrachtnemer en daarmee is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor het product wat geproduceerd wordt met dit materiaal en materieel. Een voorbeeld hiervan is de mate van water- en luchtdichtheid in een woning. Wanneer de aangeleverde elementen op correcte wijze verwerkt worden is de woning water – en luchtdicht. Wanneer het huidige bouwproces gewijzigd wordt naar prefab, verplaatst de mate van verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer naar de onderaannemer. Dit is het geval omdat het product welke aangeleverd wordt door de onderaannemer als het ware gereed is voor gebruik en daarnaast weinig bewerkingen zal ondergaan. Onderstaande tabel is een weergave van de inrichting van een algemeen RACI-model, om een beeld te geven bij de verdere inrichting van deze vergelijking.

	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4	RACI	Toelichting	
Taak 1	A	I		R	R	Responsible	Verantwoordelijk
Taak 2	R	RA	RA		A	Accountable	Eindverantwoordelijk
Taak 3	C	C	R	R	C	Consulted	Ondersteunend
Taak 4	I		I	RA	I	Informed	Geïnformeerde

Tabel 2: RACI-model algemeen

Middel: RACI-model

Maatstaaf: N.V.T.

Tijd

Om een vergelijking te maken op basis van tijd dient de planning geanalyseerd te worden. Net als de factor geld is de factor tijd een van de belangrijkste elementen. Het doel van het wijzigen van het huidige traditionele bouwproces naar een prefab bouwproces is een besparing op de planning. Wanneer een dermate tijdsreductie van toepassing is, kan geconcludeerd worden dat de tijd om te bouwen afneemt, waarmee meer huizen op jaarbasis gerealiseerd kunnen worden, waarmee vervolgens personeel efficiënter ingezet kan worden en uiteindelijk de omzet zal kunnen stijgen. Het wijzigen van het bouwproces heeft daarnaast niet alleen effect op de bouwtijd, maar tevens op de tijd welke gedurende de voorbereiding plaatsvindt. De factor tijd zal geanalyseerd worden vanaf start werkvoorbereiding tot oplevering. Er zal vanaf start werkvoorbereiding geanalyseerd worden, omdat het wijzigen van het bouwproces geen effect heeft op bijvoorbeeld de vergunningsaanvraag.

Middel: Planning

Maatstaaf: Start werkvoorbereiding tot oplevering

Informatie

Om een vergelijking te maken op basis van informatie zal geanalyseerd worden welke informatie gedurende het traject benodigd is om de woning te realiseren. Om niet te verzanden in alle versienummers zal enkel gekeken worden naar einddocumentatie welke leidend zijn voor de uitvoering. Op deze manier kan worden vergeleken of de hoeveelheid documentatie toeneemt dan wel afneemt en/of hier een verschuiving in plaatsvindt.

Middel: Overzichtslijst

Maatstaaf: Aantal

Communicatie

Om een vergelijking te maken op basis van communicatie dient in kaart te worden gebracht welke partijen en personen met bijbehorende functies in het traject werkzaam zijn. De desbetreffende partijen met bijbehorende functies leveren documentatie aan welke gecommuniceerd dient te worden met de andere partij. Deze documentatie en de manier waarop deze gecommuniceerd wordt zal in het organogram worden verworven.

Middel: Organogram

Maatstaaf: N.V.T.

Kwaliteit

Om een vergelijking te maken op basis van kwaliteit zal geanalyseerd worden hoe de huidige afwerkstaat van de woning is. In deze afwerkstaat staat de mate van vloer – en wandafwerking, de plafonds en de schuine dakvlakken. Deze afwerkstaat is vervolgens weggezet tegen de verschillende verdiepingen van de woning. Wanneer de bouwmethode wijzigt, verandert tevens de afwerkstaat van de elementen omdat het toepassen van andere bouwelementen een andere wijze van afwerken vereist. Door deze vergelijking in kaart te brengen kan inzichtelijk worden gemaakt welke elementen wijzigen en of daarmee de standaard werkzaamheden t.b.v. de afwerking van de opdrachtnemer of opdrachtgever veranderen.

Middel: Afwerkstaat

Maatstaaf: N.V.T.

Uitwerking

Bepaalde elementen uit de reeds beschreven GROTICK-methode zijn per woning verschillend en andere elementen zijn weer gelijk aan elkaar. Zo zijn de risico's van de verschillende woningtypes nagenoeg gelijk aan elkaar, dit komt doordat op een traditionele manier gebouwd wordt. De traditionele bouwmethode kent dezelfde risico's ongeacht het verschil in grootte van de Rianthuis woningen. Echter, bepaalde onderdelen komen niet overeen omdat de ene woning simpelweg groter is dan de andere wat een verschil in de begroting en planning oplevert. Onderstaand overzicht is een uitwerking van welke onderdelen uit het projectmanagement gelijk zijn voor de verschillende woningtypes en welke onderdelen woning gebonden zijn.

GROTICK	Algemeen	Woning gebonden
Geld		X
Risico	X	
Organisatie	X	
Tijd		X
Informatie	X	
Communicatie	X	
Kwaliteit		X

Tabel 3: Onderdelen GROTICK

3.2 Algemeen

Risico

Op basis van de tekeningen en kostenposten uit de begroting kan opgemaakt worden dat de bouw nog vrij traditioneel verloopt, deze aanneming is gemaakt op basis van de invulling van de vijf grootste kostenposten. De constructieve wanden bestaan uit kalkzandsteen en de binnenwanden uit Gibo gipsblokken. Al deze elementen dienen op de bouwlocatie verlijmd te worden en zijn daarom erg arbeidsintensief. Omdat al deze elementen met de hand verwerkt dienen te worden neemt de bouwtijd toe en kan geconcludeerd worden dat de bouwperiode relatief erg lang is. Deze manier van bouwen brengt daarom de nodige risico's met zich mee. Risico's van een traditioneel bouwproces zijn:

Relatief lange bouwtijd

Omdat de meeste onderdelen in het werk gemaakt worden, brengt dit de nodige tijd met zich mee. Daarnaast is de bouw afhankelijk van externe factoren wat kan resulteren in achterstand op de planning.

Woning is lang blootgesteld aan weersomstandigheden

Omdat conform de traditionele bouwmethode te werk wordt gegaan, duurt het relatief lang voordat de woning wind – en waterdicht is gemaakt. Dit kan het voor bepaalde werkzaamheden erg lastig maken, omdat deze van goed weer afhankelijk zijn.

Kans op toename van vocht in de woning

Zoals reeds vermeld is de woning lang blootgesteld aan de weersomstandigheden. Dit brengt met zich mee dat er veel vocht de woning in komt en dat dit in de toekomst nadelige gevolgen heeft voor de gebruiker.

Arbeidsintensief

Arbeidsintensief is misschien niet direct een risicofactor, maar kan voor het personeel dat tegen de pensioenleeftijd aan zit een risicofactor zijn.

Vorstverlet

De huidige bouwmethode kent veel werkzaamheden welke vorstgevoelig zijn. De winters zijn niet meer even streng als vroeger, maar kennen wederom nog koude dagen. Dit maakt bepaalde werkzaamheden niet mogelijk wat de planning vervolgens doet uitlopen.

Lange wachttijden bij onderaannemers

De huidige markt is zo erg aangetrokken dat onderaannemers helemaal volgepland zijn. Wanneer hier beroep op gedaan dient te worden is het zaak om weken van tevoren een afspraak in te plannen. Deze datum dient daarom ook met alle mankracht gehaald te worden, want wanneer werkzaamheden niet gereed zijn kan de onderaannemer niet van start en verschuift deze afspraak naar weken later. Dit vraagt om een goede planning en voldoende controle op de werkzaamheden.

Fouten

Het is natuurlijk vanzelfsprekend dat fouten maken een risico is, echter wanneer volgens de traditionele bouwmethode wordt gebouwd heeft het maken van fouten extra gevolgen. Wanneer bijvoorbeeld de afmetingen van het kozijn niet toereikend zijn voor de sparing en dit kan vervolgens in het werk niet opgelost worden, dient er een nieuw kozijn besteld te worden. Over het algemeen zijn de kozijnen niet op voorraad en het bestellen duurt een aantal weken, dit brengt vervolgens de nodige vertraging met zich mee.

Diefstal

Ook diefstal is een vanzelfsprekend risico, echter wanneer volgens de traditionele bouwmethode wordt gebouwd betekent dit dat er veel gereedschap en losse elementen op de bouwplaats aanwezig zijn. Veel kozijnen worden namelijk op dezelfde dag geleverd alleen kunnen niet dezelfde dag allemaal verwerkt worden, dit heeft als gevolg dat de kozijnen op de bouwplaats opgeslagen dienen te worden. Kozijnen kunnen zowaar gestolen worden en wanneer dit gebeurt is het net als bij het vorige voorbeeld erg lastig om op kort termijn nieuwe kozijnen geleverd te krijgen. Daarnaast is het bedrijf verzekerd tegen diefstal (€5.000 eigen risico), echter de kosten die komen kijken bij het personeel dat opnieuw kozijnen dient te bestellen vallen hier niet onder.

Organisatie

De organisatie binnen Rianthuis is weergegeven aan de hand van onderstaand RACI-model. Dit model is een weergave van de taken met bijbehorende beroepen welke voor de desbetreffende taak verantwoordelijk zijn. Binnen dit model zijn niet alle taken en verantwoordelijkheden weergegeven, enkel de elementen welke een verandering zullen ondervinden bij het wijzigen van de bouwmethode.

RACI-MODEL

A_VERKOPTRAJECT
A1_KLANTWENSEN VERTALEN NAAR ONTWERP
A2_OPSTELLEN PRIJSAANBIEDING
A3_OPSTELLEN OPDRACHTBEVESTIGING

B_NA OPDRACHTBEVESTIGING
B1.1_CONTRACTSTUKKEN
B1.2_HUISWERK KLANT
B1.3_WELSTAND
B1.4_OVERDRACHT WV
B2.1_OMGEVINGSVERGUNNING
B2.2_WONINGBORG
B3_OPSTELLEN WERKTEKENINGEN

C_WERKVOORBEREIDING
C1_IN - EN VERKOOP
C2_CONTROLEREN TOETSEN WERKTEKENINGEN
C3_PROJECTPLANNING OPSTELLEN
C4_BEWAKEN VOORTGANG EN KOSTEN
C5_AANLEVEREN BOUWMATERIAAL/MATERIEEL

90_UITVOERING
20_FUNDERINGSPALEN EN DAMWANDEN
21_BETONWERK
22_METSELWERK
23_VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN
26_BOUWKUNDIGE KANAALLEMENTEN
30_KOZIJNEN RAMEN EN DEUREN
32_TRAPPEN EN BALUSTRADEN
40_STUKADOORSWERK
41_TEGELWERK
42_DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN
46_SCHILDERWERK
47_BINNENINRICHTING

Responsible	Verantwoordelijk	R
Accountable	Eindverantwoordelijk	A
Consulted	Ondersteunend	C
Informed	Geinformeerde > eenrichtingsverkeer	I
Optioneel	Kan zichzelf verantwoordelijk maken	O

FUNCTIONARIS	A	A1	A2	A3	B	B1.1	B1.2	B1.3	B1.4	B2.1	B2.2	B3	C	C1	C2	C3	C4	C5	90	20	21	22	23	26	30	32	40	41	42	46	47
Opdrachtgever																															
Aannemer																															
Bedrijfsleider																															
Verkoop																															
Calculatie																															
Werkvoorbereiding																															
Uitvoerder																															
Bouwplaatspersoneel																															
Ontwerper																															
Tekenaar																															
Partners																															
Installateur Van De Velde																															
Keukenleverancier Pelma																															
Materialen Raab Karcher																															
Trappenleverancier Vermeulen																															
Schilder Geluk																															
Stukadoer																															
Kozijnleverancier Hebo																															
Gemeente																															

Figuur 9: RACI-model

Een vergrootte weergave van het RACI-model is onderaan het document bijgevoegd.

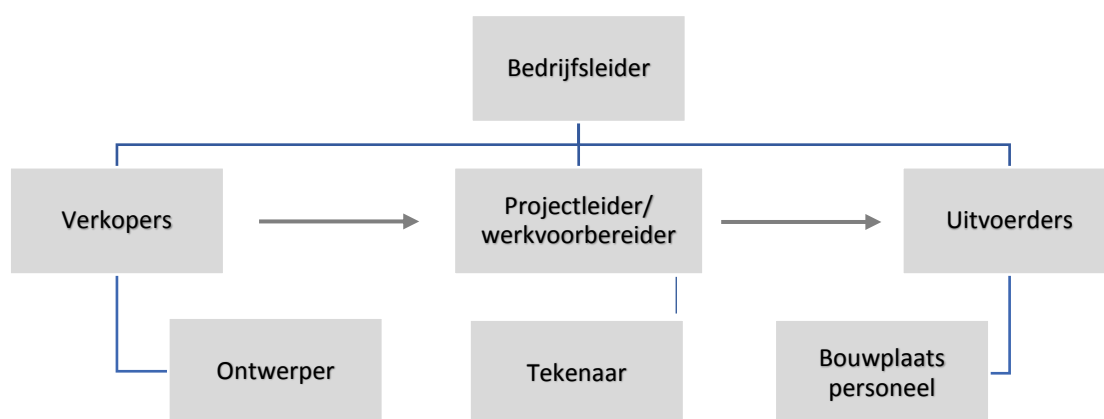
Informatie

Om de realisatie van de woning te bewerkstelligen is het zaak bepaalde documenten op te stellen. Aan de hand van deze documentatie kan iedere partij binnen het bouwproces zijn werkzaamheden verrichten. Zo is bijvoorbeeld de uitvoerder afhankelijk van werktekeningen en een planning. Onderstaande overzichtslijst is een weergave van leidende documentatie ten behoeve van het traditionele bouwproces.

- 3D-model
- Plattegronden, doorsnede en aanzichten
- Werktekening
- Detailtekeningen
- Palenplan
- Funderingsplan
- Legplan vloeren
- Kap-plan
- Riolerings tekening
- Installatietekening

Communicatie

In onderstaand organogram is weergegeven hoe de communicatie binnen het bedrijf is gewaarborgd. De bedrijfsbegeleider heeft voornamelijk contact met de verkoper, projectleiders/werkvoorbereiders en de uitvoerders. De verkoper heeft vervolgens de ontwerpers onder zich om het verkooptraject te kunnen sturen. De ontwerper maakt hierbij de schetsontwerpen van de woning om de wensen van de klant te vertalen naar een tekening, welke vervolgens bij akkoord naar de tekenaars kan worden doorgestuurd ter verdere uitwerking t.b.v. werktekeningen. De projectleiders/werkvoorbereiders hebben de tekenaars onder zich om de werktekeningen op te zetten en materiaal/materieel te bestellen. De uitvoerder heeft vervolgens het bouwplaatspersoneel onder zich om de werkzaamheden uit te voeren. De weergave van deze communicatiestromen en rangordes is in onderstaand organogram weergegeven. De pijlen zijn een weergave van de communicatiestroom en de blauwe lijnen zijn een weergave van de rangorde.



Figuur 10: Organogram Rianthuis traditioneel bouwproces

3.3 Nieuwpoort jaren '30

Geld

Wanneer de bouwmethode van een woning wijzigt heeft dit gevolgen voor de begroting. De huidige begroting is opgesteld aan de hand van de STABU-codering en het totaal van de begroting exclusief BTW 21% is berekend op €226.413,79. Om inzichtelijk te brengen wat de gevolgen zijn van het wijzigen van de bouwmethode zal geïnventariseerd worden welke kostenposten wijzigen en welke kostenposten gelijk blijven. Onderstaande tabel is een weergave van de effecten van het wijzigen van de bouwmethode.

Nr.	Element	Nr.	Element
05	Bouwplaatsvoorzieningen	38	Gevelschermen
10	Stut – en sloopwerk	40	Stukadoorswerk
12	Grondwerk	41	Tegelwerk
14	Buitenriolering en drainage	42	Dekvloeren en vloersystemen
15	Terreinverhardingen	43	Metaal – en kunststofwerk
16	Beplanting	44	Plafond – en wandsystemen
17	Terreininrichting	45	Afbouwtimmerwerk
20	Funderingspalen en damwanden	46	Schilderwerk
21	Betonwerk	47	Binneninrichting
22	Metselwerk	48	Behangwerk, vloerbedekking en stoffering
23	Vooraf vervaardigde steenachtige elementen	50	Loodgieterswerk
24	Ruwbouwtimmerwerk	51	Binnenriolering
25	Metaalconstructiewerk	52	Waterinstallaties
26	Bouwkundige kanaalelementen	53	Sanitair
30	Kozijnen, ramen en deuren	54	Brandbestrijdingsinstallaties
31	Systeembekleding	56	Perslucht – en vacuüminstallaties
32	Trappen en balustraden	57	Technische inrichting
33	Dakbedekkingen	60	Verwarmingsinstallaties
34	Beglazing	61	Ventilatie – en luchtbehandelingsinstallaties
35	Natuur – en kunststeen	62	Koelinstallaties
36	Voegvulling	70	Elektrotechnische installaties
37	Na – isolatie	90	Uitvoering
	Geen gevolgen wijziging bouwmethode		Gevolgen wijzigen bouwmethode
	Niet van toepassing		Afhankelijk van gekozen bouwmethode

Tabel 4: STABU hoofdstukken begroting

Uit tabel 4: STABU hoofdstukken begroting, kan worden opgemaakt dat voornamelijk de constructie elementen wijzigingen zullen ondervinden bij het wijzigen van de bouwmethode. Daarnaast spreekt het voor zich dat het toepassen van een andere bouwmethode invloed heeft op de uitvoeringskosten. Bij het wijzigen van de bouwmethode zijn er onderdelen welke veranderingen zullen ondervinden, echter de mate van verandering is afhankelijk van de gekozen bouwmethode. Een voorbeeld hiervan is de mate van stukadoorswerk bij bijvoorbeeld prefab in verhouding tot traditioneel. Zo dient er bijvoorbeeld op een andere voorbehandeld te worden om vervolgens de stuclaag aan te kunnen brengen. Kalkzandsteen heeft namelijk een voorbehandeling met voorstrijk, terwijl glad afgewerkt beton een voorbehandeling met betoncontact heeft. Wanneer ruwe niet bewerkte beton wordt

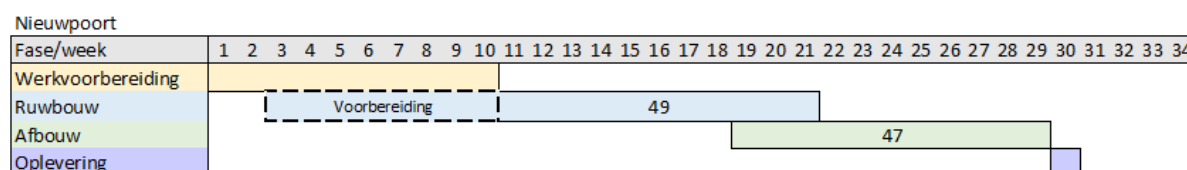
toegepast kan direct gestukadoord worden, zonder enige voorbehandeling. Het wijzigen van de bouwmethode, brengt een wijziging in het materiaal met zich mee en dus de mate van afwerking. Bovenstaande tabel is daarnaast van toepassing op de hierop volgende Rianthuis woningen.

De vijf grootste kostenposten van de Nieuwpoort jaren '30 zijn van groot naar klein: metselwerk €35.375,82, ruwbouwtimmerwerk €22.827,90, kozijnen, ramen en deuren €22.072,75, prefab beton onderdelen €12.610,90 en dakbedekkingen €9.901,96.

Onder de kostenpost metselwerk valt niet alleen het metselwerk aan de buitenkant van de woning, maar tevens metselwerk in de vorm van Gibo-wanden ten plaatsen van de binnenwanden en de PIR-isolatie ten plaatsen van de geveldelen. Hierbij gaat het om 161,70 m² metselwerk handvorm, waalformaat, halfsteensverband. 24.70m¹ rollaag 187mm. 2.5m¹ rollaag 250mm. 2.10m² verdiepte speklaag 62mm hoog. 110.5m² Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12. 5.1m¹ gasbeton ten behoeve van koudebrugonderbreking. 60.70m² Gibo-wanden 100mm normaal. 26.40m² Gibo-wanden 100mm hydro. 128.20 m² Isolatie PIR dikte 90 mm. Onder de kostenpost ruwbouwtimmerwerk vallen de kosten voor de kapconstructie, overstek en dakgoten, dit is een prefab scharnierkap in de uitvoering Nieuwpoort met een Rc-waarde van 6,0. De prefab onderdelen omslaan 23.7m¹ betonlateien 120x250mm. 103.40m² ribcassettevloer 350mm. 21.90m² kanaalplaatvloer 150mm. 78.00m² kanaalplaatvloer 200mm. Onder de kostenpost dakbedekkingen valt 22.40m² PIR afschotisolatie 150 mm gemiddeld Rc=6,0. 22.40m² EPDM dakbedekking garage. 169.80m² Monier dakpannen met daarnaast overige nokvorsten en begin – en eindvorsten.

Tijd

De geplande bouwtijd bedraagt ongeveer 95 werkbare dagen, een grove weergave van deze werkzaamheden is in onderstaande tabel terug te vinden. De ruwbouw beslaat 49 werkbare dagen op de bouwlocatie, welke van start gaan wanneer werkvoorbereiding is afgerond (zie week 11). De afbouw beslaat 47 werkbare dagen. De afbouw loopt hierbij 15 werkbare dagen over in de ruwbouw. De werkvoorbereiding start twee weken voor aanvang ruwbouwwerkzaamheden. In figuur 11 is te zien dat bepaalde ruwbouwwerkzaamheden plaatsvinden tijdens de werkvoorbereiding, de ruwbouwwerkzaamheden welke plaatsvinden gedurende de werkvoorbereiding zijn het stellen van de kozijnen en timmerwerk t.b.v. de prefab kap. Deze werkzaamheden vinden plaats in de werkplaats en kunnen dus al voor de start van de grondwerkzaamheden plaatsvinden. Gedurende het verkooptraject kan de koper ervoor kiezen om bepaalde elementen in eigen beheer uit te voeren, zoals de keuken, schilderwerk, sanitair etc. wanneer deze keus is gemaakt door de koper heeft dit uiteindelijk invloed op de duur van de afbouw en verschuift de uiteindelijke opleverdatum. Onderstaande tabel is een weergave van de originele planning, hierbij neemt de koper geen werkzaamheden tot zijn rekening. De verhouding ruwbouw/afbouw voor het woningtype Nieuwpoort is 51/49(%). Het voorbereidingstraject en daarmee de gemeentelijke aanvragen zijn in dit traject buiten beschouwing gelaten. Deze werkzaamheden zijn namelijk gebonden per gemeente en het wijzigen van de bouwmethode heeft nagenoeg geen invloed op deze werkzaamheden en daarmee de duur van dit traject.



Kwaliteit

		VLOERAFWERKING:	Zandcementvloer dik 100 mm	Zandcementvloer dik 70 mm	Tegelvloer dik circa 15 mm	Krimpwapening	Vloerafwerking circa 15 mm	Vloerplinten	Plywood bevoering	WANDAFWERKING:	Behangklaar (kalkzandsteen + gibo)	Gipsplaat/fermacell behangklaar	Wandtegels tot 1500 +	Wandtegels tot plafond	Spackspuitwerk, standaard wit	Sputwerk boven wandtegels, wit	PLAFONDS:	Spackspuitwerk, standaard wit	Houtwolcementplaat	Gipsplafond (naden in het zicht) + spackspuitwerk wit	SCHUINE DAKLVAKKEN:	Sauswerk, wit	Gipsplaat (naden in het zicht) + spackspuitwerk wit
	BEGANE GROND																						
0.1	Hal		●		●	●	O	O			●							●					
0.2	Toilet		●	●	●	●								●				●					
0.3	Woonkamer		●		●	●	O	O			●							●					
0.4	Keuken		●		●	●	O	O			●					●		●					
0.5	Bijkeuken		●		●	●	O	O							●			●					
0.6	Garage		●		●						●							●					
	1^e VERDIEPING																						
1.1	Overloop		●		●	●	O	O			●									●			●
1.2	Badkamer		●	●	●	●								●						●			●
1.3	Slaapkamer		●		●	●	O	O			●	●								●		●	
1.4	Slaapkamer		●		●	●	O	O			●	●								●		●	
1.5	Slaapkamer		●		●	●	O	O			●	●								●		●	
	ZOLDER																						
2.1	Zolder								●														

Tabel 4: Afwerkstaat woningtypes Nieuwpoort, Muiden, Stavoren en Oudeschans.

- = standaard
- O = door opdrachtgever

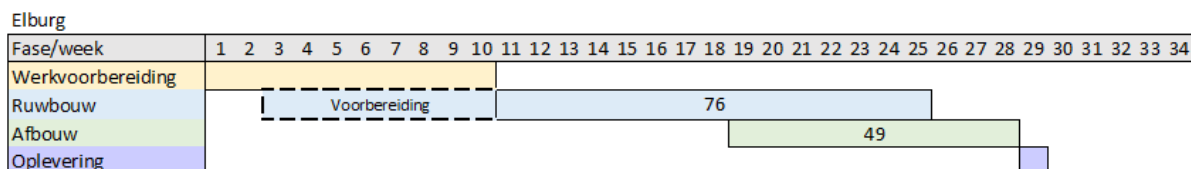
3.4 Elburg jaren '30

Geld

Het totaal van de begroting exclusief BTW 21% is berekend op €388.891,00, -. De vijf grootste kostenposten van de Elburg jaren '30 zijn van groot naar klein: metselwerk €76.845,39, kozijnen, ramen en deuren €39.588,40, prefab beton onderdelen €26.225,76, verwarmingsinstallatie €25.648,00 en ruwbouwtimmerwerk €25.303,92.

Tijd

De geplande bouwtijd bedraagt ongeveer 125 werkbare dagen, een grove weergave van deze werkzaamheden is in onderstaande tabel terug te vinden. De ruwbouw beslaat 76 werkbare dagen op de bouwlocatie, welke van start gaan wanneer werkvoorbereiding is afgerond (zie week 11). De afbouw beslaat 49 werkbare dagen. De afbouw loopt hierbij 35 werkbare dagen over in de ruwbouw. De werkvoorbereiding start twee weken voor aanvang ruwbouwwerkzaamheden. In figuur 11 is te zien dat bepaalde ruwbouwwerkzaamheden plaatsvinden tijdens de werkvoorbereiding, de ruwbouwwerkzaamheden welke plaatsvinden gedurende de werkvoorbereiding zijn het stellen van de kozijnen en timmerwerk t.b.v. de prefab kap. Deze werkzaamheden vinden plaats in de werkplaats en kunnen dus al voor de start van de grondwerkzaamheden plaatsvinden. Gedurende het verkooptraject kan de koper ervoor kiezen om bepaalde elementen in eigen beheer uit te voeren, zoals de keuken, schilderwerk, sanitair etc. wanneer deze keus is gemaakt door de koper heeft dit uiteindelijk invloed op de duur van de afbouw en verschuift de uiteindelijke opleverdatum. Onderstaande tabel is een weergave van de originele planning, hierbij neemt de koper geen werkzaamheden tot zijn rekening. De verhouding ruwbouw/afbouw voor het woningtype Nieuwpoort is 61/39(%). Het voorbereidingstraject en daarmee de gemeentelijke aanvragen zijn in dit traject buiten beschouwing gelaten. Deze werkzaamheden zijn namelijk gebonden per gemeente en het wijzigen van de bouwmethode heeft nagenoeg geen invloed op deze werkzaamheden en daarmee de duur van dit traject.



Figuur 12: Globale planning Elburg

Kwaliteit

		VLOERAFWERKING:	Zandcementvloer dik 100 mm	Zandcementvloer dik 70 mm	Tegelvloer dik circa 15 mm	Krimpwapening	Vloerafwerking circa 15 mm	Vloerplinten	Plywood bevoering	WANDAFWERKING:	Behangklaar (kalkzandsteen + gibo)	Gipsplaat/fermacell behangklaar	Wandtegels tot 1500 +	Wandtegels tot plafond	Spackspuitwerk, standaard wit	Sputwerk boven wandtegels, wit	PLAFONDS:	Spackspuitwerk, standaard wit	Houtwolcementplaat	Gipsplafond (naden in het zicht) + spackspuitwerk wit	SCHUINE DAKVLAKKEN:	Sauswerk, wit	Gipsplaat (naden in het zicht) + spackspuitwerk wit
	BEGANE GROND																						
0.1	Hal		●		●	●	○	○			●							●					
0.2	Toilet		●	●	●									●				●					
0.3	Woonkamer		●		●	●	○	○			●							●					
0.4	Keuken		●		●	●	○	○			●							●					
0.6	Garage		●		●						●							●					
	1^e VERDIEPING																						
1.1	Overloop		●		●	●	○	○			●							●					
1.2	Badkamer		●		●	●								●				●				□	
1.3	Slaapkamer		●		●	●	○	○			●							●				□	
1.4	Slaapkamer		●		●	●	○	○			●							●				□	
1.5	Slaapkamer		●		●	●	○	○			●							●				□	
	ZOLDER																						
2.1	Zolder		●								●												

Tabel 5: Afwerkstaat woningtypes Elburg en Buren

- = standaard
- = door opdrachtgever
- = optie

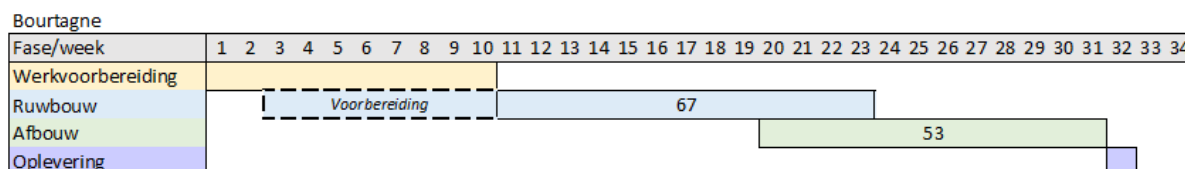
3.5 Bourtagne jaren '30

Geld

Het totaal van de begroting exclusief BTW 21% is berekend op €291.556,15, -. De vijf grootste kostenposten van de Bourtagne jaren '30 zijn van groot naar klein: metselwerk €52.689,31, kozijnen, ramen en deuren €30.779,72, ruwbouwtimmerwerk €28.520,21, prefab beton onderdelen €19.883,11 en verwarmingsinstallatie €14508,00.

Tijd

De geplande bouwtijd bedraagt ongeveer 120 werkbare dagen, een grove weergave van deze werkzaamheden is in onderstaande tabel terug te vinden. De ruwbouw beslaat 67 werkbare dagen op de bouwlocatie, welke van start gaan wanneer werkvoorbereiding is afgerond (zie week 11). De afbouw beslaat 53 werkbare dagen. De afbouw loopt hierbij 20 werkbare dagen over in de ruwbouw. De werkvoorbereiding start twee weken voor aanvang ruwbouwwerkzaamheden. In figuur 11 is te zien dat bepaalde ruwbouwwerkzaamheden plaatsvinden tijdens de werkvoorbereiding, de ruwbouwwerkzaamheden welke plaatsvinden gedurende de werkvoorbereiding zijn het stellen van de kozijnen en timmerwerk t.b.v. de prefab kap. Deze werkzaamheden vinden plaats in de werkplaats en kunnen dus al voor de start van de grondwerkzaamheden plaatsvinden. Gedurende het verkooptraject kan de koper ervoor kiezen om bepaalde elementen in eigen beheer uit te voeren, zoals de keuken, schilderwerk, sanitair etc. wanneer deze keus is gemaakt door de koper heeft dit uiteindelijk invloed op de duur van de afbouw en verschuift de uiteindelijke opleverdatum. Onderstaande tabel is een weergave van de originele planning, hierbij neemt de koper geen werkzaamheden tot zijn rekening. De verhouding ruwbouw/afbouw voor het woningtype Nieuwpoort is 56/44(%). Het voorbereidingstraject en daarmee de gemeentelijke aanvragen zijn in dit traject buiten beschouwing gelaten. Deze werkzaamheden zijn namelijk gebonden per gemeente en het wijzigen van de bouwmethode heeft nagenoeg geen invloed op deze werkzaamheden en daarmee de duur van dit traject.



Figuur 13: Globale planning Bourtagne

Kwaliteit

		VLOERAFWERKING:	Zandcementvloer dik 100 mm	Zandcementvloer dik 70 mm	Tegelvloer dik circa 15 mm	Krimpwapening	Vloerafwerking circa 15 mm	Vloerplinten	Plywood bevoering	WANDAFWERKING:	Behangklaar (kalkzandsteen + gibo)	Gipsplaat/fermacell behangklaar	Wandtegels tot 1500 +	Wandtegels tot plafond	Spackspuitwerk, standaard wit	Sputwerk boven wandtegels, wit	PLAFONDS:	Spackspuitwerk, standaard wit	Houtwolcementplaat	Gipsplafond (naden in het zicht) + spackspuitwerk wit	SCHUINE DAKVLAKKEN:	Sauswerk, wit	Gipsplaat (naden in het zicht) + spackspuitwerk wit
	BEGANE GROND																						
0.1	Hal		●		●		O	O			●								●				
0.2	Toilet		●	●	●									●				●					
0.3	Woonkamer		●		●		O	O			●							●					
0.4	Keuken		●		●		O	O			●					●		●					
0.5	Bijkeuken		●		●		O	O							●			●					
0.6	Garage		●		●						●							●					
	1^e VERDIEPING																						
1.1	Overloop		●		●		O	O			●							●					
1.2	Badkamer		●	●	●									●				●					
1.3	Slaapkamer		●		●		O	O			●							●					
1.4	Slaapkamer		●		●		O	O			●							●					
1.5	Slaapkamer		●		●		O	O			●							●					
1.6	Slaapkamer		●		●		O	O			●							●					
	ZOLDER																						
2.1	Zolder		●		●																		

Tabel 6: Afwerkstaat woningtypes Bourtagne en Ravenstein

- = standaard
- O = door opdrachtgever

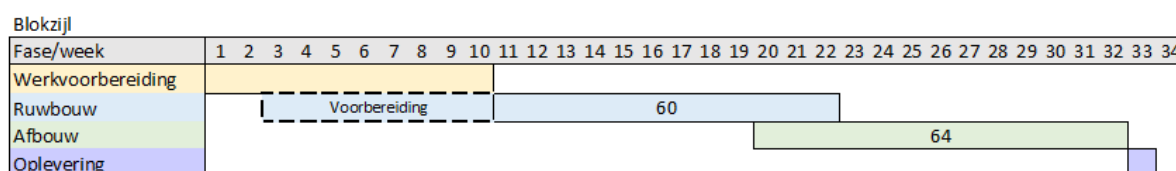
3.6 Blokzijk modern

Geld

Het totaal van de begroting exclusief BTW 21% is berekend op €241.985,36, -. De vijf grootste kostenposten van de Blokzijk modern zijn van groot naar klein: metselwerk €45.530,61, kozijnen, ramen en deuren €32.225,43 prefab beton onderdelen €14.895,23, verwarmingsinstallatie €13.469,00 en dakbedekkingen €11.562,50.

Tijd

De geplande bouwtijd bedraagt ongeveer 125 werkbare dagen, een grove weergave van deze werkzaamheden is in onderstaande tabel terug te vinden. De ruwbouw beslaat 60 werkbare dagen op de bouwlocatie, welke van start gaan wanneer werkvoorbereiding is afgerond (zie week 11). De afbouw beslaat 64 werkbare dagen. De afbouw loopt hierbij 15 werkbare dagen over in de ruwbouw. De werkvoorbereiding start twee weken voor aanvang ruwbouwwerkzaamheden. In figuur 11 is te zien dat bepaalde ruwbouwwerkzaamheden plaatsvinden tijdens de werkvoorbereiding, de ruwbouwwerkzaamheden welke plaatsvinden gedurende de werkvoorbereiding zijn het stellen van de kozijnen en timmerwerk t.b.v. de prefab kap. Deze werkzaamheden vinden plaats in de werkplaats en kunnen dus al voor de start van de grondwerkzaamheden plaatsvinden. Gedurende het verkooptraject kan de koper ervoor kiezen om bepaalde elementen in eigen beheer uit te voeren, zoals de keuken, schilderwerk, sanitair etc. wanneer deze keus is gemaakt door de koper heeft dit uiteindelijk invloed op de duur van de afbouw en verschuift de uiteindelijke opleverdatum. Onderstaande tabel is een weergave van de originele planning, hierbij neemt de koper geen werkzaamheden tot zijn rekening. De verhouding ruwbouw/afbouw voor het woningtype Nieuwpoort is 48/52(%). Het verschil met de kubistische woning ten opzichte van de overige woningtypes is dat bij deze woning de verhouding ruwbouw/afbouw omgedraaid is. Het voorbereidingstraject en daarmee de gemeentelijke aanvragen zijn in dit traject buiten beschouwing gelaten. Deze werkzaamheden zijn namelijk gebonden per gemeente en het wijzigen van de bouwmethode heeft nagenoeg geen invloed op deze werkzaamheden en daarmee de duur van dit traject.



Figuur 14: Globale planning Blokzijk

Kwaliteit

		VLOERAFWERKING:	Zandcementvloer dik 100 mm	Zandcementvloer dik 70 mm	Tegelvloer dik circa 15 mm	Krimpwapening	Vloerafwerking circa 15 mm	Vloerplinten	Plywood bevoering	WANDERAFWERKING:	Behangklaar (kalkzandsteen + gibo)	Gipsplaat/fermacell behangklaar	Wandtegels tot 1500 +	Wandtegels tot plafond	Spackspuitwerk, standaard wit	Sputwerk boven wandtegels, wit	PLAFONDS:	Spackspuitwerk, standaard wit	Houtwolcementplaat	Gipsplafond (naden in het zicht) + spackspuitwerk wit
	BEGANE GROND																			
0.1	Hal		●		●	●	○	○			●								●	
0.2	Toilet		●	●	●									●					●	
0.3	Woonkamer		●		●	●	○	○			●								●	
0.4	Keuken		●		●	●	○	○			●					●			●	
0.5	Bijkeuken		●		●	●	○	○							●				●	
0.6	Garage		●		●	●	○	○			●								●	
	1^e VERDIEPING																			
1.1	Overloop		●		●	●	○	○			●								●	
1.2	Badkamer		●	●	●	●								●					●	
1.3	Slaapkamer		●		●	●	○	○			●								●	
1.4	Slaapkamer		●		●	●	○	○			●								●	
1.5	Slaapkamer		●		●	●	○	○			●								●	

Tabel 7: Afwerkstaat woningtype Blokzijl.

- = standaard
- = door opdrachtgever

4. Bibliografie

Bouwtekening maken. (2019, Februari). Opgehaald van Type bouwtekeningen:

<https://www.bouwtekening-maken.nl/typebouwtekeningen>

consultants, W. W. (2019, Februari 4). *WHC*. Opgehaald van GROTICK: http://whc-advies.nl/wp-content/uploads/2017/05/NB146_Grotik_24032017.pdf

Glabbeek, N. v. (2014). *Succesvol studeren, communiceren en onderzoeken*. Pearson.

Montage prefab betonelementen. (2019, Februari 5). Opgehaald van Montage prefab betonelementen: <file:///C:/Users/Luuk/Downloads/montage-prefab-betonelementen.pdf>

Risico op schimmels bij prefab bouwen. (2015, Maart). Opgehaald van Aannemervak: <https://www.aannemervak.nl/uitvoering/risico-op-schimmels-bij-prefab-bouwen/>

RACI-MODEL

A_VERKOOPTRAJECT

A1_KLANTWENSEN VERTALEN NAAR ONTWERP

A2_OPSTELLEN PRIJSAANBIEDING

A3_OPSTELLEN OPDRACHTBEVESTIGING

B_NA OPDRACHTBEVESTIGING

B1.1_CONTRACTSTUKKEN

B1.2_HUISWERK KLANT

B1.3_WELSTAND

B1.4_OVERDRACHT WV

B2.1_OMGEVINGSVERGUNNING

B2.2_WONINGBORG

B3_OPSTELLEN WERKTEKENINGEN

C_WERKVOORBEREIDING

C1_IN - EN VERKOOP

C2_CONTROLEREN TOETSEN WERKTEKENINGEN

C3_PROJECTPLANNING OPSTELLEN

C4_BEWAKEN VOORTGANG EN KOSTEN

C5_AANLEVEREN BOUWMATERIAAL/MATERIEEL

90_UITVOERING

20_FUNDERINGSPALEN EN DAMWANDEN

21_BETONWERK

22_METSELWERK

23_VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN

26_BOUWKUNDIGE KANAALELEMENTEN

30_KOZIJNEN RAMEN EN DEUREN

32_TRAPPEN EN BALUSTRADEN

40_STUKADOORSWERK

41_TEGELWERK

42_DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN

46_SCHILDERWERK

47_BINNENINRICHTUNG

Responsible	Verantwoordelijk	R
Accountable	Eindverantwoordelijk	A
Consulted	Ondersteunend	C
Informed	Geïnformeerde > eenrichtingsverkeer	I
Optioneel	Kan zichzelf verantwoordelijk maken	O

[illegible]

BOUWMETHODES VOOR DE REALISATIE VAN EEN RIANTHUISWONING



Auteur: Luuk Almekinders (70626)
Opleiding: Bouwkunde
Periode: Bouwkundig ingenieur
Cursusnummer: CU13739
Datum: 14-03-2019
Versie: DEF
Opdrachtgever(s): Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
HZ University of Applied Sciences



Personalia

Gegevens school/(leer)instituut:

HZ University of Applied Sciences
Kleverskerkseweg 49
4338 PB Middelburg
www.hz.nl



Gegevens contactpersoon leerinstituut:

1^e begeleider
Dhr. D.P.C.M. Simons
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: simo0040@hz.nl



2^e begeleider
Mevr. E. Velde
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: ellen.vd.velde@hz.nl

Gegevens stagebedrijf:

Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.fraanje.com



Rianthuis
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.rianthuis.nl



Gegevens contactpersoon stagebedrijf:

Dhr. B. Steenbeek
Bedrijfsleider
E-mailadres: b.steenbeek@fraanje.com

Gegevens Student:

Almekinders, Luuk (70626)
Student bouwkunde
E-mailadres: alme0003@hz.nl
Telefoon: 06 53 42 89 65



Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Alternatieve bouwmethodes.....	2
2.1 Houtskeletbouw	2
2.2 Prefab	5
2.2.1 Beton	5
2.2.2 Hout.....	7
2.3 Staalbouw.....	7
3. Effect EPC-berekening.....	10
4. Risico-inventarisatie	11
5. Samengevat	15
Bibliografie	16

1. Inleiding

Om een alternatieve bouwmethode te kunnen selecteren is het zaak om een gegronde keuze te maken. Zoals reeds is gebleken vergt het traditionele proces de nodige tijd en worden onnodig veel risico's bij de uitvoering gelopen. Om een alternatieve bouwmethode te kunnen selecteren zal allereerst geanalyseerd worden welke bouwmethodes er zijn en daarnaast toegepast kunnen worden op woningbouw, niet iedere bouwmethode leent zich namelijk voor de woningbouw. Om een goed beeld van de beschikbare bouwmethodes te krijgen zal een analyse worden opgesteld op basis van de voor – en nadelen, waarna een risico-inventarisatie volgt met eventuele beheersmaatregelen. De volgende bouwmethodes zullen worden geanalyseerd, namelijk: houtskeletbouw, prefab (beton en hout) en staalbouw. Gietbouw is hierbij buiten beschouwing gelaten, omdat deze vorm van bouwen niet rendabel is voor vrijstaande woningen.

2. Alternatieve bouwmethodes

2.1 Houtskeletbouw

Houtskeletbouw doet zijn naam eer aan, de constructie van het gebouw bestaat namelijk uit een houtenskelet. Dit houten skelet wordt vervolgens opgevuld met platen waartegen het isolatiemateriaal wordt geplaatst. Vervolgens is het aan de opdrachtgever om een afwerkstaat te selecteren. Bij oplevering is de uitstraling van de woning niet te onderscheiden van een woning die bijvoorbeeld traditioneel is uitgevoerd. Het verschil dat opgemerkt wordt zit aan de binnenkant van de woning. Een woning uitgevoerd in een houtenskelet heeft namelijk een lager accumulerend vermogen. Een lager accumulerend vermogen houdt in dat de woning minder goed warmte en kou kan vasthouden, hierbij is de vergelijking gemaakt tussen een woning uit houtskelet in verhouding tot een woning die traditioneel is opgebouwd met dezelfde installaties en isolatie. De reden waarom het accumulerend vermogen lager ligt komt door het feit dat de massa van de woning bestaande uit houtskelet lager is dan de traditioneel opgetrokken woning.

Voordelen

Gezond en aangenaam leefklimaat

Een houtenskelet brengt een optimaal woon – en leefklimaat met zich mee, hierbij spelen het gebruik van natuurlijke isolatiematerialen en de dampopen bouwmethode een extra rol. Radon is een kleur – en reukloos, licht-radioactief gas en komt voor in veel gebruikte materialen in de nieuwbouw. Radon komt voor in klei- en lössbodems en daarmee automatisch een bestanddeel van onder andere, kiezel, beton. Radon komt heel langzaam vrij uit de bouwmaterialen, bij een goed geïsoleerde woning kunnen deze gassen zich dus ophopen. Radon is een kankerverwekkend stof, dus in hoge concentraties zeer gevaarlijk, de GGD raadt aan om alternatieven toe te passen waaronder houtbouw.

Flexibel bouwsysteem

Houtskeletbouw maakt het mogelijk om flexibel te bouwen, zowel op het gebied van architectuur, constructie en bouwfysica. Houtskeletbouw maakt het voor de architect mogelijk om uitzonderlijke details te ontwikkelen, omdat deze bouwmethode koudebruggen voorkomt. Daarnaast is de mogelijkheid voor het gebruik van afwerk materiaal zeer divers. Leiding – en luchtkanalen kunnen gemakkelijk en flexibel worden verwerkt in de elementen, wat resulteert in een optimaal leidingverloop.

Lange levensduur

Houtbouw heeft dezelfde levensduur als traditionele bouw, namelijk 75 jaar. Dit is bewezen aan de hand van onderzoek van onder meer Universiteit van Leipzig, het Nederlandse NIBE en het British Building Research Establishment.

Energiezuinig

Het opwarmen van een stenenwoning vergt in verhouding tot een houtskelwtwoning meer energie, omdat hierbij de meeste energie in het opwarmen van de wanden gaat zitten. Een woning in houtskelwtbouw resulteert dus in een lager energieverbruik. Houtskeletbouw maakt het daarnaast mogelijk om zeer hoge isolatiewaarden te bewerkstelligen, in combinatie met het gemakkelijk luchtdichtbouwen maakt het de woning zeer energiezuinig.

Droge bouwmethode

Houtskeletbouw is een droge bouwmethode. Een droge bouwmethode houdt in dat er geen vocht ingebracht wordt bij de bouw van de woning. Wanneer er traditioneel of met betonnen-elementen wordt gewerkt komt er gemiddeld meer dan 1000 liter vocht in de woning in de vorm van beton, cement en stucwerk. Het duurt jaren voordat al het vocht uit de woning is gestookt en/of geventileerd. Dit vocht is daarnaast niet alleen slecht voor de gezondheid, maar tevens voor de isolatiewaarde van de woning. Daarnaast is houtskeletbouw niet afhankelijk van weersomstandigheden, omdat bij vorst doorgewerkt kan worden vanwege de droge verbindingen.

Brandveiligheid

In tegenstelling tot ieders aanname is hout zeer brandveilig. Ieder materiaal brand op een bepaald moment. Massief hout is zeer brandveilig, wanneer massief hout in contact komt met vuur, verkoold het hout. De zwarte verkoolde laag van het hout, isoleert het hout en zorgt ervoor dat het inbranden vertraagt. De houtenconstructie elementen behouden daardoor langer de dragende waarde, waardoor gedurende enkele uren instortingsgevaar wordt voorkomen. Daarbovenop wordt de constructie aan de binnenkant afgewerkt met een gips – en/of gipsvezelplaat, deze platen hebben de eigenschap dat deze niet kunnen branden.

Kostenbesparend t.b.v. constructie-elementen

Wanneer houtskeletbouw wordt toegepast kan op bepaalde elementen in kosten worden bespaard. Zo kan er 20 tot 25% op de kosten van een fundering worden bespaard, omdat het om een lichtere constructie gaat.

Duurzaamheid

De houtbouw is milieu – en energievriendelijk, het vervaardigen van houtmaterialen kost namelijk weinig energie. Daarnaast beschikt hout over fysische eigenschappen waardoor hout actief ademt, isoleert geluid en warmte en reguleert de luchtvochtigheid. Op deze manier heerst er in de woning het gehele jaar door een aangenaam binnenklimaat. Wanneer uitsluitend met hout gewerkt wordt wat over een duurzaam houtverklaring beschikt (FSC, PEFC of Keurhout) kan beroep gedaan worden op een groenverklaring. Een groenverklaring is een initiatief van de overheid waarmee de overheid 'groene' investeringen steunt. Het aanvragen van deze verklaring kost €85, maar de opdrachtgever kan hiermee een korting van 0,5% tot 1% op de lening krijgen. Daarnaast kan de veelgemaakte kanttekening worden weerlegt dat het kappen van hout slecht is voor het milieu. In Noord-Europa zijn er bossen waarbij er meer geplant dan gekapt wordt, dit resulteert in een perfect bosbouwbeleid. Door daarnaast gebruik te maken van hout voorzien van een duurzaam houtverklaring, wordt het milieu ook nog is positief beïnvloedt.

Nadelen

Lager accumulerend vermogen

Zoals reeds aangegeven heeft houtskeletbouw een lager accumulerend vermogen. Een lager accumulerend vermogen houdt in dat de woning minder goed warmte en kou kan vasthouden, hierbij is de vergelijking gemaakt tussen een woning uit houtskelet in verhouding tot een woning die traditioneel is opgebouwd met dezelfde installaties en isolatie. De reden waarom het accumulerend vermogen lager ligt komt door het feit dat de massa van de woning bestaande uit houtskelet lager is dan de traditioneel opgetrokken woning.

Zonwering (verplicht)

Over houtskeletbouw wordt beweerd dat de woning in de zomer snel opwarmt en in de avond snel weer afkoelt, echter in verhouding tot een steenachtige woning is deze opwarming nagenoeg gelijk. Een kanttekening van dit verhaal is echter dat de woning over voldoende zonwering dient te beschikken. Zonwering wordt op deze manier verplicht gesteld en brengt daarmee een kostenpost met zich mee.

Hoger EPC

In de huidige tijd is gesteld dat de EPC van een woning kleiner of gelijk moet zijn aan 0,40. Wanneer een vergelijking wordt gemaakt op basis van een uit steen opgetrokken woning en een houtskeletbouwwoning, met dezelfde specificaties op het gebied van isolatie, installatie etc. valt de houtskeletbouwwoning ongeveer 0,1 hoger uit. Dit betekent dat er in verhouding meer maatregelen getroffen moeten worden om onder de eis van 0,4 te komen.

Kans op ongedierte

Preventie: verduurzaamd naald- en loofhout toepassen, hierbij is de aanwezigheid op ongedierte kleiner. Hout insmeren met een laagje beits op waterbasis (duurzaam). Temperatuur in de woning niet verder laten stijgen dan 25 graden, ongedierte houdt over het algemeen namelijk van een warm en vochtig klimaat. Plaatsen van horren en insectenschermen.

Rotting, schimmel en/of vocht

Kans op rotting, schimmel en/of vocht bij onzorgvuldige uitvoering. Zorgvuldige uitvoering is met name geboden bij het aanbrengen van afdichtingen, vochtkeringen en folie-overlappen, deze werkzaamheden dienen direct na montage plaats te vinden.

Akoestiek

Wanneer een houten verdiepingsvloer wordt toegepast is de akoestiek binnenin de woning niet optimaal. Hout transporteert namelijk gemakkelijker geluid dan een zwaardere constructie in de vorm van bijvoorbeeld beton. Dit kan voorkomen worden door elementen van elkaar te ontkoppelen door middel van bijvoorbeeld veren of isolatie, hiermee wordt de trilling gedempt. Het kan de wens van de opdrachtgever zijn om een aangename akoestiek te bewerkstelligen.

2.2 Prefab

De prefab bouwmethode is een bouwmethode welke de laatste jaren steeds meer in ontwikkeling is. Tegenwoordig is het de normaalste zaak om een woning binnen een dag weg te zetten volgens de prefab methode. De voornaamste reden om voor prefab te kiezen, is de snelle realisatie van projecten, daarnaast worden de elementen onder ideale geconditioneerde omstandigheden geproduceerd. Over het algemeen zijn er twee prefab bouwmethodes, namelijk in beton en hout.

2.2.1 Beton

Voordelen

Bouwtijd

Door het gebruik van prefab elementen neemt de bouwtijd, ten opzichte van het traditionele proces, aanzienlijk af. De elementen worden op locatie geleverd en kunnen direct gemonteerd worden. Het hangt vervolgens van de mate van de afwerkstaat af hoe lang de daadwerkelijk bouwtijd is. Wanneer de prefab elementen voorzien zijn van leidingwerk, sanitair en metselwerk betekent dit dat de elementen compleet zijn. Daarnaast bestaan er ook prefab elementen welke enkel bestaan uit beton en eventueel een gevelafwerking, dit resulteert in een langere bouwtijd ten opzichte van de reeds benoemde prefab optie. Hoe het desbetreffende element aangeleverd wordt hangt af van het project en de mogelijkheden van de leverancier.

Productieproces

Prefab betonnen onderdelen worden onder ideale omstandigheden geproduceerd. Dit heeft als voordeel dat het proces ongehinderd kan plaatsvinden en daarmee niet afhankelijk is van externe weersactiviteiten. Daarnaast neemt de productietijd ook af door de ideale omstandigheden, omdat het proces geen hinder zal ondervinden.

Betonkwaliteit

De kwaliteit van het beton ligt hoger dan het beton dat op de bouwlocatie wordt gebruikt, omdat de kwaliteit in de fabriek constant is. De hoge betonkwaliteit maakt dit product tevens milieuvriendelijk en duurzaam voor de mens.

Beperkte geluidsoverlast

Omdat de elementen op voorhand zijn gefabriceerd, dienen deze niet op locatie verwerkt te worden. Wanneer de elementen namelijk op locatie verwerkt dienen te worden, komt er veel geluidsoverlast bij kijken. Enkel wanneer de maatvoering niet voldoet dienen de elementen op locatie bewerkt te worden door middel van boren of zagen.

Prijs

Prefab beton heeft een goede prijs-kwaliteitsverhouding. Deze prijs is te danken aan het productieproces in een geconditioneerde omgeving. De fabrieksomgeving resulteert in minder fouten, afval en dus uiteindelijk minder kosten.

Brandvast

De betonnen elementen zijn brandvast en bieden dus de benodigde veiligheid.

Nadelen

Beperkte mogelijkheden architectuur

Prefab elementen worden voornamelijk in standaard (rechthoekige) mallen geproduceerd. Dit maakt het mogelijk om relatief goedkoop veel dezelfde elementen te produceren. Echter, wanneer het ontwerp architectonisch uitdagend is en alle elementen zijn verschillend, betekent dit dat de betonnen mal voor ieder element apart gesteld dient te worden. Dit brengt uiteindelijk de nodige kosten met zich mee.

Kwaliteit beton

De kwaliteit van het beton is reeds de hemel in geprezen, maar kan ook nadelige gevolgen hebben. De kwaliteit van het beton dient namelijk uniform te zijn. Wanneer de betonkwaliteit van de te verwerken elementen niet gelijk is aan elkaar neemt de kans op vochtproblemen toe.

Beschadigingen elementen

Bij het produceren worden de elementen reeds voorzien van de benodigde onderdelen, een voorbeeld hiervan zijn kozijnen. De kozijnen worden in de fabriek in het element verwerkt, echter hierdoor neemt de kans op beschadigingen van deze elementen toe, omdat deze gedurende de rest van de bouwtijd reeds geplaatst zijn en dus vatbaar zijn voor beschadigingen.

Boren beton

Wanneer achteraf in beton geboord dient te worden, is dit beperkt mogelijk. Deze mogelijkheden zijn beperkt omdat het beton gewapend is en tevens leidingwerk is over het algemeen reeds geplaatst. Om onnodig beschadigingen te voorkomen is het zaak om bij boorwerkzaamheden de tekeningen te raadplegen. Bij het verwerken van de elementen (boren van gaten en doorvoeren of het op maat zagen) komt stof vrij waar kwarts in zit. Bij een goede maatvoering zijn deze werkzaamheden niet nodig, maar de situatie kan zich voordoen dat de elementen niet goed gemaatvoerd zijn.

Fysieke belasting

Het afschoren van de wand in combinatie met het handmatig hanteren van materiaal en daarnaast het in dezelfde houding werken maakt het werk fysiek belastend. Bij de werkzaamheden wordt geduwd en/of getrokken door middel van het lichaamsgewicht met daarbij kans op ongunstig aangrijpingspunt en/of werken op een ladder.

Risicovolle werkzaamheden

Kans op vallen van een hoogte omdat leuningwerk ontbreekt ten plaatsen van vloer - of sparingsranden. Kans op vallende lasten bij verkeerd gebruik van de kraan, afbreken aangrijpingspunt beton of het afbreken dan wel verkeerd gebruiken van de klem. Mogelijk beknelling tussen elementen.

Schimmels

Omdat prefab elementen zo snel mogelijk worden gemonteerd en het gebouw daarmee wind- en waterdicht wordt gemaakt neemt de kans op schimmels toe. Dit is het geval omdat grote hoeveelheden vocht gedurende de afbouw de woning in worden gebracht, vervolgens kan deze vocht de woning niet uit omdat de kozijnen niet geopend kunnen worden, omdat deze beschermd zijn met folie ter preventie van beschadigingen.

Vervoersmogelijkheden

Voor de grootte van de elementen is men afhankelijk van de transportmogelijkheden. Er zijn dus beperkingen in de toepasbaarheid van de prefab elementen.

2.2.2 Hout

Prefab hout kent dezelfde eigenschappen als deze van de houtskeletbouw, daarbovenop komt dat er onder ideale omstandigheden geproduceerd kan worden. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de wijze waarop deze elementen geproduceerd worden optimaal zijn. Echter, is ook deze vorm van prefab afhankelijk van de vervoersmogelijkheden.

2.3 Staalbouw

Een woning bestaande uit stalen elementen gebeurt als sinds de eerste helft van de vorige eeuw. Om een woning uit staal op te trekken kan voor twee verschillende principes worden gekozen, namelijk staalframebouw en staalskeletbouw. Het voornaamste verschil tussen deze twee bouwmethodes is dat bij een staalskeletbouw grotere overspanningen mogelijk zijn zonder hiervoor extra inspanningen en kosten te moeten maken. Daarnaast is er een verschil in het gebruik van profielen, de staalframebouw maakt gebruik van C – en U profielen en de staalskeletbouw maakt gebruik van HEA, IPE etc.

Deze staalframebouw is samengesteld uit koudgewalste C – en U profielen. Gedurende het produceren van deze C-profielen dient rekening gehouden te worden met het plaatsen van alle technieken gedurende de uitvoering. Hierbij moet gedacht worden aan voldoende ruimte om elektriciteit en verwarming etc. aan te leggen. Dit bespaart enorm veel werk en afval van het kap – en slijpwerk. Het stalenframe wordt aan de buitenkant bekleed met OSB-platen ten behoeve van extra stijfheid en voorkomt tevens eventuele mogelijke koudebruggen.

De staalskeletbouw maakt gebruik van warmgewalste profielen (IPE, HEA, IPN enz.) welke verbonden worden door middel van bouten. Scharnierende knooppunten zorgen voor de structuur in de woning. Door het geringe gewicht van de constructie kan veel op kosten worden bespaard, zo ook op de fundering. De fundering van een staalskelet bestaat namelijk enkel uit alleenstaande funderingsputten. In de traditionele bouw worden vloeren en wanden als constructieve elementen beschouwd, terwijl dit bij een staalskelet niet het geval is. Het staalskelet is de constructie van de woning, wat het mogelijk maakt om de vloeren en wanden uit lichtere materialen op te trekken.

Voordelen

Recyclebaar

Staal is een natuurlijk product en kan voor 100% gerecycled worden. Daarnaast is staal anorganisch, wat betekent dat het materiaal niet rot, krimpt, splijt en krom trekt. Staal vergt daarnaast nauwelijks periodiek onderhoud.

Ruimtelijk

Staal maakt een lichtere constructie mogelijk en draagmuren ontbreken. Dit maakt het voor de architect en de opdrachtgever mogelijk om de ruimtes vrij in te delen en te voorzien van grote glaspartijen en open verdiepingen.

Duurzaam

Zoals reeds is vermeld is staal voor 100% recyclebaar, daarnaast is er, bij een goede werkvoorbereiding, geen kap – en slijpwerk vereist. Staal maakt het mogelijk om alle vormen bouwmaterialen toe te passen, zowel voor buiten- als binnenwandafwerking. Dit maakt het mogelijk om enkel gebruik te maken van duurzaam materiaal.

Energiezuinig

Staalbouw maakt het mogelijk om pasklare isolatiedelen toe te passen. Deze pasklare isolatiedelen maken de woning luchtdicht en energiezuinig.

Levensloopbestendig

Staalbouw leent zich voor een flexibele indeling van de woning en is daarnaast vrij in te delen. Het ontbreken van draagmuren maakt de woning in de toekomst makkelijk herindeelbaar. Ook leent de staalbouw zich voor het makkelijk uitbreiden van de woning middels een aanbouw.

Bouwtijd

Een woning bestaande uit stalen elementen wordt vooraf op maat gemaakt en dient enkel op locatie gemonteerd te worden. Daarnaast bestaat deze bouwmethode enkel uit droge elementen, dit bevordert het werken in de wintermaanden omdat de elementen niet moeten uitharden. Binnen een tijdsbestek van ongeveer twee weken kan woning winddicht zijn.

Geluidsisolatie

Een voordeel van staal is dat het een slechte geluidsisolatie met zich meebrengt. Twee lichte of meerlaagse vloerconstructies bereiken een hoge geluidsisolatie door het onderling koppelen via volledige dilatatie of door gebruik te maken van verende elementen tussen onder – en bovenlaag.

Nadelen

Engineeringskosten

Staal vereist de nodige voorbereiding en veel tekenwerk wat resulteert in hoge engineeringkosten.

Uitgangspunten

Op voorhand dient alle informatie beschikbaar te zijn alvorens staal in productie kan gaan. Wanneer de productie is gestart kunnen er geen wijzigingen meer worden doorgevoerd. Informatie omtrent installaties en maatvoering dienen op voorhand te zijn vastgesteld en uitgewerkt.

Prijs

De laatste jaren heeft er een forse prijsstijging plaatsgevonden van staal. Daarnaast zijn de kosten in basismateriaal hoger, echter dient hierbij de afweging gemaakt te worden tegen de snellere montage, lagere transportkosten en het minimaliseren van het afval.

Koudebruggen

Zoals reeds is vermeld, voorkomt staalbouw koudebruggen. Echter, dient over voldoende kennis en vakmanschap beschikt te worden om de elementen te verwerken. Wanneer isolatie en afwerkmateriaal niet op de juiste manier verwerkt wordt neemt de kans op koudebruggen toe.

Industriële uitstraling

Wanneer een woning uit staal bestaat betekent dit dat de stalen constructie aan de binnenkant zichtbaar is. Zichtbaar staal brengt een industriële uitstraling met zich mee, deze uitstraling is zeer gebonden aan wensen van de opdrachtgever. De opdrachtgever kan ervoor kiezen deze uitstraling tegen een meerprijs weg te werken door middel van MDF platen of gipskarton.

3. Effect EPC-berekening

Binnen de EPC-berekening via Uniec v2.2 is er de functie om de interne warmtecapaciteit te koppelen aan een bouwmethode. Het programma Uniec maakt onderscheid tussen vier verschillende bouwmethodes, namelijk:

- **Traditionele bouw**
Binnenspouwblad > 100kg/m²
Woningscheidende wand >100kg/m²
Vloer >100kg/m²
- **Gemengde zware bouw**
Binnenspouwblad ≤ 100kg/m²
Woningscheidende wand >100kg/m²
Vloer >100kg/m²
- **Gemengde lichte bouw**
Binnenspouwblad ≤ 100kg/m²
Woningscheidende wand ≤ 100kg/m² (of geen woningscheidende wand)
Vloer >100kg/m²
- **Volledig houtskeletbouw**
Binnenspouwblad ≤ 100kg/m²
Woningscheidende wand ≤ 100kg/m² (of geen woningscheidende wand)
Vloer ≤ 100kg/m²

Het toepassen van een andere bouwmethode heeft effect op de interne warmtecapaciteit. Dit komt doordat er voor de ene constructie meer energie benodigd is om een graden te verwarmen dan bij een andere constructievorm. Om het verschil op de EPC-berekening waar te nemen zal per bouwmethode een EPC-berekening worden opgesteld. De EPC-berekening is reeds opgesteld voor een in 2018 gerealiseerde woning (type Nieuwpoort jaren '30). De woning is in dit geval traditioneel gebouwd en heeft een EPC van 0,23. Om een vergelijking te kunnen maken en het effect op de EPC te kunnen waarnemen zal enkel de interne warmtecapaciteit worden aangepast. Door geen verdere aanpassingen door te voeren kan een indicatie van het wijzigen van de bouwmethode worden weergegeven en kan geconcludeerd worden of extra maatregelen getroffen moeten worden om de geëiste EPC door het bouwbesluit te bewerkstelligen.

- EPC Traditioneel	0,23	- EPC Prefab hout	0,31
- EPC Houtskelet	0,31	- EPC Staal	0,24
- EPC Prefab beton	0,23		

Uit bovenstaande gegevens kan geconcludeerd worden dat het wijzigen van de bouwmethode effect heeft op de EPC-berekening, maar dat deze wijzigingen op het moment geen negatieve gevolgen hebben. Zodra echter het verwarming/warmtapwatersysteem wijzigt kan dit grote gevolgen hebben voor de EPC. Op het moment is er een combi-warmtepomp op basis van lucht-water toegepast. Wanneer dit verwarming/warmtapwatersysteem gewijzigd wordt naar bijvoorbeeld een HR-combiketel voldoet enkel de traditioneel/gemengd zware bouw aan de geëiste EPC. Wanneer dus de bouwmethode gewijzigd wordt naar bijvoorbeeld houtskeletbouw en daarnaast geen verdere wijzigingen worden doorgevoerd, betekent dit dat de opdrachtgever beperkte keus heeft uit het installatieaanbod of bijvoorbeeld andere isolatietechnieken moet toepassen. In de bijlagen is de eerste pagina uit iedere EPC berekening toegevoegd waar de wijziging van de interne warmtecapaciteit is weergegeven. Hierbij gaat het om 3 bijlagen, omdat traditioneel en gemengd zwaar één optie is in de berekening en HSB verschilt in dit opzicht niet van prefab HSB (materiaal blijft namelijk gelijk).

4. Risico-inventarisatie

Om in kaart te brengen welke risico's zich gedurende de bouw voor kunnen doen is een risico-inventarisatie opgesteld. Zo is er voor de huidige traditionele bouwmethode een inventarisatie opgesteld en tevens voor de reeds benoemde bouwmethodes; houtskelet, prefab en staal. De risico's zijn uitgezet op basis van een matrix met kwantificering. Een waarde van 0 betekent dat er geen kans is en dus geen gevolgen met zich meebrengt. Een waarde van 100 betekent dat er geen twijfel is of het zich voordoet en dat de gevolgen desastreus zijn.

Onderstaande tabellen zijn een weergave van de verschillende bouwmethodes met gevolgen en/of beheersmaatregelen. De afbeelding rechts is een weergave van de kwantificering.

Weging:	Ernst van de fout:									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Figuur 1: Kwantificering

Traditioneel

De voornaamste risico's van een traditionele bouwmethode zijn een relatief lange bouwtijd, vorstverlet en diefstal.

Risicoinventarisatie				Kans	Gevolgen
Traditioneel		Kwantificering			
Risico	Gevolgen				
			0		
		100			
1 Bouwtijd relatief erg lang: stapelbouw kenmerkt zich door de losse elementen en het verlijmen hiervan. Al deze elementen dienen met de hand verwerkt te worden, wat ervoor zorgt dat de bouwtijd toeneemt.	De gevolgen van een lange bouwtijd zijn niet direct nadelig. Echter, personeel is lang op een bouwwerk bezig en kan pas met het volgende werk starten als het voorgaande project is afgerond.	50	10	5	
2 Woning is lang blootgesteld aan weersomstandigheden: Omdat conform de traditionele bouwmethode te werk wordt gegaan, duurt het relatief lang voordat de woning wind – en waterdicht is gemaakt.	Bepaalde werkzaamheden zijn afhankelijk van relatief goed weer. Wind, regen en vorst kunnen bepaalde werkzaamheden vertragen.	40	5	8	
3 Kans op toename van vocht in de woning	Omdat de woning lang blootgesteld is aan de weersomstandigheden neemt de hoeveelheid vocht in de woning toe wat voor de toekomstige gebruiker nadelige gevolgen kan hebben.	24	4	6	
4 Arbeidsintensiteit: Het met de hand verwerken van de elementen vraagt de nodige krachtsinspanning van de werknemers	Arbeidsintensiviteit heeft niet direct een gevolg, maar kan nadelig zijn voor werknemers met lichamelijke klachten of personeel dat richting de pensioenleeftijd gaat.	20	10	2	
5 Vorstverlet: De huidige bouwmethode kent veel werkzaamheden welke vorstgevoelig zijn. De winters zijn niet meer even streng als vroeger, maar kennen wederom nog koude dagen.	Dit heeft als gevolg dat bepaalde werkzaamheden onder de 5 graden celcius niet plaats kunnen vinden, zoals betonstorten metselen en graafwerkzaamheden.	50	5	10	
6 Lange wachttijden bij onderaannemers: De huidige markt is zo erg in trek dat onderaannemers helemaal vol gepland zijn en op kort termijn zelden een datum kunnen prikken. Voorbeeld: in de planning is een moment opgenomen voor het storten van de dekvloer, deze werkzaamheid dient ver van te voren ingepland te worden, echter kan er pas een vloerstort plaatsvinden wanneer alle voorgaande werkzaamheden zijn afgerond.	Wanneer de planning geen achterstand oploopt heeft dit geen nadelige gevolgen. Echter, wanneer door interne en/of externe omstandigheden de planning uitloopt dient met alle mankracht de datum van vloerstort gehaald te worden. Wanneer deze deadline niet gehaald wordt is het maar de vraag of deze vloerstort op kort termijn opnieuw plaats kan vinden.	48	6	8	
7 Fouten. Het is natuurlijk vanzelfsprekend dat fouten maken een risico is, echter wanneer volgens de traditionele bouwmethode wordt gebouwd heeft het maken van fouten extra gevolgen.	Wanneer bijvoorbeeld de afmetingen van het kozijn niet toereikend zijn voor de sparing en dit kan vervolgens in het werk niet opgelost worden, dient er een nieuw kozijn besteld te worden. Over het algemeen zijn de kozijnen niet op voorraad en het bestellen duurt een aantal weken, dit brengt vervolgens de nodige vertraging met zich mee.	20	2	10	
8 Diefstal: Ook diefstal is een vanzelfsprekend risico, echter wanneer volgens de traditionele bouwmethode wordt gebouwd betekent dit dat er veel gereedschap en losse elementen op de bouwplaats aanwezig zijn. Veel kozijnen worden namelijk op dezelfde dag geleverd, alleen kunnen niet dezelfde dag allemaal verwerkt worden, dit heeft als gevolg dat de kozijnen op de bouwplaats opgeslagen dienen te worden.	Het gevolg van diefstal hangt af van het element en de hoeveelheid. Bij een grote diefstal kan gesteld worden dat het bedrijf op financieel gebied de nodige kosten moet maken. Zo dient niet alleen het materiaal en/of materieel besteld te worden, maar er dient tevens geld geïnvesteerd te worden in de kosten van het personeel dat opnieuw met de werkzaamheden aan de slag moet. Wanneer de planning achterstand oploopt kan de opleverdatum in gevaar komen wat weer in een eventuele boeteclausule voor te laat opleveren resulteert.	50	5	10	

Tabel 1: Risico-inventarisatie traditioneel

Prefab beton

De voornaamste risico's voor het werken met prefab beton zijn de fysieke belastingen, gevaarlijke stoffen en daarnaast zijn de elementen afhankelijk van de vervoersmogelijkheden. Fysieke belasting: het afschoren van de wand in combinatie met het handmatig hanteren van materiaal en daarnaast het in dezelfde houding werken maakt het werk fysiek belastend. Bij de werkzaamheden wordt geduwd en/of getrokken door middel van het lichaamsgewicht met daarbij kans op ongunstig aangrijpingspunt en/of werken op een ladder. Gevaarlijke stoffen: bij het verwerken van de elementen (boren van gaten en doorvoeren of het op maat zagen) komt stof vrij waar kwart in zit. Bij een goede maatvoering zijn deze werkzaamheden niet nodig, maar de situatie kan zich voordoen dat de elementen niet goed gemaatvoerd zijn. Transport: er zijn beperkte mogelijkheden voor het maken van prefab elementen, omdat de grootte uiteindelijk afhankelijk is van de transportmogelijkheden.

Risicoinventarisatie			Kans	Gevolgen
Risico	Prefab beton	Kwantificering		
		0		
		100		
1 Fysieke belasting: Het afschoren van de wand in combinatie met het handmatig hanteren van materiaal en daarnaast het in dezelfde houding werken maakt het werk fysiek belastend. Bij de werkzaamheden wordt geduwd en/of getrokken door middel van het lichaamsgewicht met daarbij kans op ongunstig aangrijpingspunt en/of werken op een ladder.	Gebruik steiger, hoogwerken of verrijker. Steiger gebruiken voorkeur in hoogte verstelbaar. Lichtgewicht ladders, schoren en stempels gebruiken. Bevestigingspunten t.b.v. schoren/stempels instorten dit zorgt voor geen tot minder boorwerk. Goede ondergrond en aanvoer routes. Lichtgewicht stootijzers gebruiken.	50	10	5
2 Gevaarlijke stoffen: Bij het verwerken van de elementen (boren van gaten en doorvoeren of het op maat zagen) komt stof vrij waar kwart in zit. Bij een goede maatvoering zijn deze werkzaamheden niet nodig, maar de situatie kan zich voordoen dat de elementen niet goed gemaatvoerd zijn.	Bevestigingspunten instorten. Correct maatvoeren. Gebruik maken van scherp gereedschap, door hier gebruik van te maken kunnen werkzaamheden t.b.v. boorwerk sneller worden afgerond en neemt de blootstellingsduur af. Zaagmachine en/of boormachine voorzien van watertoevoer of stofafzuiging. Ademhalingsbescherming en handschoenen.	30	5	6
3 Risicovolle werkzaamheden: Kans op vallen van een hoogte omdat leuningwerk ontbreekt ten plaatsen van vloer- of sparingsranden. Kans op vallende lasten bij verkeerd gebruik van de kraan, afbreken aangrijpingspunt beton of het afbreken dan wel verkeerd gebruiken van de klem. Mogelijk beknelling tussen elementen.	Herhaaldelijk controleren op degelijk steigerwerk dat voorzien is van voldoende leuningen. Werken met valbeveiliging. Het goed plannen en voorbereiden van de inzet van een hoogwerker. Goede werkplanning en voldoende materiaal ten behoeven van ondersteuning. Plaatsingsvolgorde efficiënt afstemmen zodat vanaf het reeds geplaatste element gewerkt kan worden. Hijklem inclusief kettingbeveiliging.	20	2	10
4 Lawaai: Het geluid dat vrijkomt bij de werkzaamheden is gesteld op gemiddeld 85 dB(A) op een werkdag. Dit lawaai komt vrij bij het boren of zagen van niet op maat gemaakte elementen.	Goede maatvoering waardoor bewerken elementen niet nodig is. Geluidsarm gereedschap gebruiken. Gehoorbescherming gebruiken.	24	4	6
5 Schimmels: Omdat prefab elementen zo snel mogelijk worden gemonteerd en het gebouw daarmee wind- en waterdicht wordt gemaakt neemt de kans op schimmels toe. Dit is het geval omdat grote hoeveelheden vocht gedurende de afbouw de woning in worden gebracht, vervolgens kan deze vocht de woning niet uit omdat de kozijnen niet geopend kunnen worden, omdat deze beschermd zijn met folie ter preventie van beschadigingen.	Over het algemeen worden drogers ingezet, maar drogen ten opzichte van de wind erg gering. Dit brengt vervolgens een forse kostenpost met zich mee van € 138,60/m³. 15 a 16 uur op een dag is er niemand in de woning werkzaam, dit biedt de mogelijkheid om gedurende deze periode natuurlijk te ventileren. Inbraak is vervolgens weer te voorkomen.	20	2	10
6 Transport: Er zijn beperkte mogelijkheden voor het maken van prefab elementen, omdat de grootte uiteindelijk afhankelijk is van de transportmogelijkheden.	Het in kaart brengen van de transportmogelijkheden en hier elementen op afstemmen. Desnoods elementen opdelen en gemakkelijk op locatie te monteren.	32	4	8

Tabel 2: Risico-inventarisatie prefab beton

Prefab hout

De voornaamste risico's voor het werken met prefab hout zijn de stijging van de EPC, een lager accumulerend vermogen en daarnaast zijn de elementen afhankelijk van de vervoersmogelijkheden. EPC-eis: in de huidige tijd is gesteld dat de EPC van een woning kleiner of gelijk moet zijn aan 0,40. Wanneer een vergelijking wordt gemaakt op basis van een uit steen opgetrokken woning en een houtskeletbouwwoning, met dezelfde specificaties op het gebied van isolatie, installatie etc. valt de houtskeletbouwwoning ongeveer 0,1 hoger uit. Dit betekent dat er in verhouding meer maatregelen getroffen moeten worden om onder de eis van 0,4 te komen. Lager accumulerend vermogen: de hoeveelheid massa van houtskeletbouw ten opzichte van een uit steen opgetrokken woning is aanzienlijk verschillend. Dit betekent vervolgens dat de massa minder warmte en kou kan vasthouden. Transport: er zijn beperkte mogelijkheden voor het maken van prefab elementen, omdat de grootte uiteindelijk afhankelijk is van de transportmogelijkheden.

Risicoinventarisatie				Kans	Gevolgen
	(Prefab) Houtskeletbouw		Kwantificering		
	Risico	Beheersmaatregelen	0		
			100		
1	Kans op rotting, schimmel en/of vocht bij onzorgvuldige uitvoering: Wanneer onzorgvuldig te werk wordt gegaan neemt de kans op deze factor toe.	Gedetailleerd uitvoeringsplan opstellen en kwaliteit waarborgen.	20	2	10
2	Kans op ongedierte in het hout: een welbekend nadeel van hout is dat het gevoelig is voor ongedierte.	Verduurzaamd naal- en loofhout toepassen, hierbij is de aanwezigheid op ongedierte kleiner. Hout insmeren met een laagje beits op waterbasis (duurzaam). Temperatuur in de woning niet verder laten stijgen dan 25 graden, ongedierte houdt over het algemeen namelijk van een warm en vochtig klimaat. Plaatsen van horren en insectenschermen.	20	2	10
3	Lager accumulerend vermogen: De hoeveelheid massa van houtskeletbouw ten opzichte van een uit steen opgetrokken woning is aanzienlijk verschillend. Dit betekent vervolgens dat de massa minder warmte en kou kan vasthouden.	Om warmte en kou in de woning te houden is het zaak om goed te isoleren en de installaties hier op af te stemmen.	50	10	5
4	EPC-eis: In de huidige tijd is gesteld dat de EPC van een woning kleiner of gelijk moet zijn aan 0,40. Wanneer een vergelijking wordt gemaakt op basis van een uit steen opgetrokken woning en een houtskeletbouwwoning, met dezelfde specificaties op het gebied van isolatie, installatie etc. valt de houtskeletbouwwoning ongeveer 0,1 hoger uit. Dit betekent dat er in verhouding meer maatregelen getroffen moeten worden om onder de eis van 0,4 te komen.	Ander e isolatietechnieken, toepassen van (meer) zonnepanelen, oriëntatie t.o.v. de zon aanpassen, installatietechniek aanpassen.	80	10	8
5	Opwarmen en afkoelen: In de zomer warmt de woning overdag snel op en koelt de woning in de avond snel af. Dit heeft tot gevolg dat het binnenklimaat niet optimaal is in de woning.	Toepassen van zonwering, hiermee bevordert tevens de waarde van de EPC.	24	8	3
6	Transport: Er zijn beperkte mogelijkheden voor het maken van prefab elementen, omdat de grootte uiteindelijk afhankelijk is van de transportmogelijkheden.	Het in kaart brengen van de transportmogelijkheden en hier elementen op afstemmen. Desnoods elementen opdelen en gemakkelijk op locatie te monteren.	32	4	8

Tabel 3: Risico-inventarisatie prefab houtskeletbouw

Staal

De voornaamste risico's voor het werken met staal zijn de engineering en de huidige prijs van het staal. Engineering: wanneer er met staal gewerkt wordt dient het personeel over de juiste kennis te beschikken en is het van belang dat de werkvoorbereiding goed verloopt. Het is namelijk niet mogelijk achteraf wijzigingen aan te brengen. Prijs: staal is de laatste jaren fors gestegen in prijs en zal de komende tijd naar verwachting niet zakken. Daarnaast is de uitstraling een persoonlijke kwestie en niet naar ieder zijn smaak. De opdrachtgever kan er echter wel voor kiezen deze uitstraling tegen een meerprijs weg te laten werken door middel van MDF platen of gipskarton.

Risicoinventarisatie				Kans	Gevolgen
Risico	Beheersmaatregelen	Kwantificering			
		0			
		100			
1 Engineering: Wanneer er met staal gewerkt wordt dient het personeel over de juiste kennis te beschikken en is het van belang dat de werkvoorbereiding goed verloopt. Het is namelijk niet mogelijk achteraf wijzigingen aan te brengen.	Selecteren van een vakbekwame leverancier, welke over voldoende kennis beschikt en taken tot zijn rekening neemt. Instrueert vervolgens eigen bouwplaatspersoneel tot goede verwerking elementen.	54	9	6	
2 Aanpassingen: Na het produceren van de elementen zijn naderhand geen wijzigingen meer mogelijk. Het laat de kopers niet vrij om achteraf wijzigingen door te voeren.	Wensen dienen op voorhand op papier te staan en te zijn vastgesteld. Daarnaast eventueel contractueel zaken doornemen dat aanpassingen niet mogelijk zijn.	36	4	9	
3 Prijs: Prijs staal is de laatste jaren fors gestegen en zal de komende tijd naar verwachting niet zakken.	Kan geen invloed op de prijs worden uitgeoefend.	60	10	6	
4 Koudebruggen: Zoals reeds is vermeld, voorkomt staalbouw koudebruggen. Wanneer isolatie en afwerkmateriaal niet op de juiste manier verwerkt wordt neemt de kans op koudebruggen toe.	Er dient over voldoende kennis en vakmanschap beschikt te worden om de elementen te verwerken. Details dienen te worden nageleefd en kwaliteit dient gewaarborgd te worden.	25	5	5	
5 Industriële uitstraling: Wanneer een woning uit staal bestaat betekent dit dat de stalen constructie aan de binnenkant zichtbaar is. Zichtbaar staal brengt een industriële uitstraling met zich mee, deze uitstraling is zeer gebonden aan wensen van de opdrachtgever.	De opdrachtgever kan ervoor kiezen deze uitstraling tegen een meerprijs weg te laten werken door middel van MDF platen of gipskarton.	25	5	5	

Tabel 4: Risico-inventarisatie staalbouw

5. Samengevat

Houtskeletbouw heeft vele voordelen, zo is het bouwproces droog en kan er flexibel worden gebouwd, wijzigingen kunnen achteraf nog worden doorgevoerd. Hout heeft een lange levensduur, is energiezuinig, duurzaam en zorgt voor een aangenaam en gezond leefklimaat. Hier staat tegenover dat de woning een lager accumulerend vermogen heeft en een hoger EPC. Daarnaast is hout vatbaar voor rotting en schimmels en dient er periodiek onderhoud verricht te worden.

Prefab beton leent zich voor een snelle bouwtijd, maar vergt wel extra werkvoorbereiding. Beton beschikt over een goede prijs-kwaliteitsverhouding en is brandvast. Verder brengt beton een beperkte geluidsoverlast met zich mee, mits geen aanpassingen op locatie dienen te worden uitgevoerd. Het werken met beton vergt echter wel de nodige fysieke inspanningen van het personeel en de werkzaamheden zijn risicovol (V&G-plan waarborgen). Daarnaast kunnen reeds geplaatste elementen (bijvoorbeeld kozijnen) beschadigd raken bij de werkzaamheden en neemt de kans op schimmels toe, omdat de woning snel winddicht is gebouwd en beperkt geventileerd wordt.

Prefab hout kent dezelfde voordelen als de houtskeletbouw, maar is daarnaast nog beter van kwaliteit omdat de elementen onder ideale omstandigheden worden geproduceerd. De prefab elementen zorgen ervoor dat de woning binnen enkele dagen winddicht gemaakt kan worden. Daarnaast is de keuze aan de opdrachtgever welk materiaal ten behoeve van de afwerkstaat wordt toegepast. Prefab elementen, zowel beton als hout, zijn echter wel afhankelijk van de vervoersmogelijkheden.

Staalbouw maakt het mogelijk om een vrij indeelbare woning te realiseren met een industrieel karakter. Het laat de opdrachtgever vervolgens vrij om de woning aan de buitenkant te voorzien van een traditionele of industriële uitstraling. Verder heeft staal de eigenschap dat het relatief licht is en dus minder constructieve maatregelen behoeft. De industriële uitstraling is echter een persoonlijke kwestie en is niet voor ieder de uitstraling van zijn/haar droomhuis. Er kunnen wel maatregelen getroffen worden om deze uitstraling te beperken door middel van MDF platen of gipskarton met bijbehorende extra kosten.

Wanneer gekozen wordt om de huidige bouwmethode te wijzigen heeft dit, volgens het huidige isolatie en installatiebeleid, nog geen negatieve gevolgen. Echter, bepaalde bouwmethodes zijn afhankelijk van het gebruikte verwarming/warmtapwatersysteem om de geëiste EPC te behalen. Dit heeft tot gevolg dat, mits geen verdere aanpassingen worden verricht, de opdrachtgever beperkte keus heeft uit het installatieaanbod.

Onderstaande tabel (bijgevoegd in de bijlage) is een weergave van reeds benoemde eigenschappen welke zijn weggezet tegen de verschillende bouwmethodes. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een woning uitgevoerd volgens de prefab bouwmethode, zowel beton als hout of een woning bestaande uit een stalenconstructie het beste scoren. Voor het vervolg van de afstudeeropdracht zullen deze bouwmethodes met bijbehorende bedrijven worden aangeschreven.

Vergelijking diverse bouwsystemen					
Eigenschappen ↓ / Bouwmethode →	Traditioneel	HSB	Prefab beton	Prefab HSB	Staal
Bouwtijd	--	-	++	+	++
Invloed weersomstandigheden	--	-	+	++	++
Arbeidsintensiviteit	--	-	+	++	++
Effect op EPC	+	-	+	-	+
Achteraf aanpassingen doorvoeren	++	++	--	-	-
Mate van vrijheid indeling woning	++	++	+	+	++
Constructiegewicht	+	++	--	++	++
Mate van krimp en rek na oplevering	-	-	+	-	++
Goede geluidsisolatie mogelijk	+	-	-	-	+
Mate van transporteerbaarheid	++	++	-	-	+
Mate van geluidsoverlast bouwwerkzaamheden	-	+	+	+	+
Kans op rotting, schimmels en/of vocht	-	--	-	--	++
Prijsvastheid materiaal	+	++	-	++	--

Tabel 5: Vergelijking bouwmethodes

Bibliografie

- Betonbouw. (2019, Februari). *Nadelen betonbouw*. Opgehaald van <https://www.betonbouw.be/nadelen-betonbouw/>
- DDS. (2019, Februari). *Bouwontwerp Bouwmethode*. Opgehaald van <https://www.dds-bta.nl/bouwontwerp/welke-bouwmethode-kan-ik-kiezen-bij-de-bouw-van-mijn-huis/>
- Houtskeletbouw. (2019, Februari). *DE 10 VOORDELEN VAN HOUTSKELETBOUW OP EEN RIJTJE*. Opgehaald van <http://www.houtskeletbouw.nl/voordelen-houtskeletbouw/>
- Huyzentruyt, G. (2019, Februari). *DE VERSCHILLEN TUSSEN TRADITIONEEL METSELEN, PREFAB OF SYSTEEMBOUW*. Opgehaald van <https://www.groephuyzentruyt.be/blog/de-verschillende-bouwmethodes/>
- metaalwerken, D. d. (2019, Februari). *Staalbouw woningen*. Opgehaald van <http://www.staalbouwwoningen.be/>
- Qbusbouw. (2019, Februari). *Staalframebouw*. Opgehaald van <https://qbusbouw.nl/staalframebouw/>
- werken, T. (2019, Februari). *Wat zijn de voordelen en nadelen van geprefabriceerd beton of prefab beton?* Opgehaald van <http://www.technischwerken.nl/kennisbank/techniek-kennis/wat-zijn-de-voordelen-en-nadelen-van-geprefabriceerd-beton-of-prefab-beton/>
- Zimmo. (2019, Februari). *De voor- en nadelen van staalbouw*. Opgehaald van <https://www.zimmo.be/blog/2018/03/01/de-voor-en-nadelen-van-staalbouw/>

Algemene gegevens

projectomschrijving	Fam. de Kok - Kopie
variant	Nieuwpoort Jaren 30
straat / huisnummer / toevoeging	Kalootstraat 26
postcode / plaats	4454BH Borssele
eigendom	Koop
bouwjaar	2018
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	vrijstaande woning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	20-02-2019
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woning	traditioneel, gemengd zwaar	161,81

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	11,26 m
breedte van het gebouw	7,96 m
hoogte van het gebouw	9,46 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
woning	nvt	hellend dak	0,98 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woning

Algemene gegevens

projectomschrijving	Fam. de Kok - Kopie
variant	Nieuwpoort Jaren 30
straat / huisnummer / toevoeging	Kalootstraat 26
postcode / plaats	4454BH Borssele
eigendom	Koop
bouwjaar	2018
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	vrijstaande woning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	20-02-2019
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woning	volledig houtskeletbouw	161,81

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	11,26 m
breedte van het gebouw	7,96 m
hoogte van het gebouw	9,46 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
woning	nvt	hellend dak	0,98 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woning

Algemene gegevens

projectomschrijving	Fam. de Kok - Kopie
variant	Nieuwpoort Jaren 30
straat / huisnummer / toevoeging	Kalootstraat 26
postcode / plaats	4454BH Borssele
eigendom	Koop
bouwjaar	2018
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	vrijstaande woning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	20-02-2019
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woning	gemengd licht	161,81

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	11,26 m
breedte van het gebouw	7,96 m
hoogte van het gebouw	9,46 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
woning	nvt	hellend dak	0,98 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woning

Vergelijking diverse bouwsystemen					
Eigenschappen ↓ / Bouwmethode →	Traditioneel	HSB	Prefab beton	Prefab HSB	Staal
Bouwtijd	--	-	++	+	++
Invloed weersomstandigheden	--	-	+	++	++
Arbeidsintensiviteit	--	-	+	++	++
Effect op EPC	+	-	+	-	+
Achteraf aanpassingen doorvoeren	++	++	--	-	-
Mate van vrijheid indeling woning	++	++	+	+	++
Constructiegewicht	+	++	--	++	++
Mate van krimp en rekvrij na oplevering	-	-	+	-	++
Goede geluidsisolatie mogelijk	+	-	-	-	+
Mate van transporteerbaarheid	++	++	-	-	+
Mate van geluidsoverlast bouwwerkzaamheden	-	+	+	+	+
Kans op rotting , schimmels en/of vocht	-	--	-	--	++
Prijsvastheid materiaal	+	++	-	++	--

OFFERTES, VAN STAAL TOT STEENSTRIPS



Auteur: Luuk Almekinders (70626)
Opleiding: Bouwkunde
Periode: Bouwkundig ingenieur
Cursusnummer: CU13739
Datum: 17-04-2019
Versie: REV1
Opdrachtgever(s): Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
HZ University of Applied Sciences



Personalia

Gegevens school/(leer)instituut:

HZ University of Applied Sciences
Kleverskerkseweg 49
4338 PB Middelburg
www.hz.nl



Gegevens contactpersoon leerinstituut:

1^e begeleider
Dhr. D.P.C.M. Simons
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: simo0040@hz.nl



2^e begeleider
Mevr. E. Velde
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: ellen.vd.velde@hz.nl

Gegevens stagebedrijf:

Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.fraanje.com



Rianthuis
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.rianthuis.nl



Gegevens contactpersoon stagebedrijf:

Dhr. B. Steenbeek
Bedrijfsleider
E-mailadres: b.steenbeek@fraanje.com

Gegevens Student:

Almekinders, Luuk (70626)
Student bouwkunde
E-mailadres: alme0003@hz.nl
Telefoon: 06 53 42 89 65



1. Inhoudsopgave

2. Inleiding	1
3. Bouwmethodes	2
4. Leveranciers.....	2
5. Offerteaanvraag	4
6. Respons leveranciers.....	6
7. Offertevergelijking.....	7
7.1 Prefab funderingsbalken	8
7.2 Staalbouw.....	9
8. Fabrieksbezoeken.....	11
8.1 E-ton en SmartCasco	11
8.2 Casco +.....	13
9. Conclusie tussentijds	14
10. Vervolg.....	15
10.1 Prefab binnenspouwblad	15
10.2 Prefab gevelelementen	16
10.3 Prefab garage units.....	16
10.4 Prefab binnenwanden	17
11. Gestandaardiseerde woninglijn.....	18
11.1 CascoTotaal	18
11.2 FM Bouw.....	19
12. Conclusie	20
12.1 Fundering.....	20
12.2 Binnenspouwblad.....	20
12.3 Steenstrips.....	21
12.4 Binnenwanden.....	22

2. Inleiding

Nadat in de vorige deelvraag in kaart is gebracht welke bouwmethodes toegepast kunnen worden op een Rianthuis, is het zaak om een prijsaanbieding op te vragen bij de leveranciers. De bouwmethodes waar leveranciers voor worden aangeschreven zijn als volgt; prefab funderingsbalken, prefab beton, prefab hout en leveranciers ten behoeve van een stalen constructie.

Onderstaand is een overzicht te vinden van de aangeschreven leveranciers per branche, welke ter indicatie op de Nederlandse kaart zijn weergegeven. De genomen stappen van het schrijven van de offerteaanvraag tot de ontvangen offertes en daarmee de offertevergelijkingen komen in onderstaand verslag aan bod.

Het verslag is grofweg in te delen in twee delen. In het eerste deel van het verslag zal onderzocht worden of het mogelijk is een complete prefab oplossing te vinden, waarna de ontvangen resultaten zijn verwerkt. Hier valt uiteindelijk een tussentijdse conclusie uit te trekken, waarbij op voorhand verteld moet worden dat deze negatief is uitgevallen. Deze tussentijdse conclusie heeft ertoe geleid dat naar een alternatieve oplossing gezocht moet worden, het tweede deel van onderstaand verslag zal met het alternatief worden ingericht. Hierbij gaat het voornamelijk om losstaande onderdelen, dit komt omdat alle onderzochte oplossingen toegepast kunnen worden op de Rianthuizen en daarmee een op zichzelf staand onderdeel zijn.

Uiteindelijk zal er een conclusie geformuleerd worden waarin staat vermeld met welke onderdelen en de daarbij horende leverancier(s) het vervolg van de opdracht zal worden ingericht.

3. Bouwmethodes

Uit bovenstaande inleiding kan geconcludeerd worden dat houtskeletbouw buiten beschouwing wordt gelaten. Deze keuze is gemaakt op basis van de reeds opgestelde voor – en nadelen met bijbehorende risico-inventarisatie. Hout in de vorm van houtskeletbouw (frame) in verhouding tot prefab houtskeletbouw (compleet afgebouwde elementen), kent dezelfde eigenschappen, mits de elementen onder ideale omstandigheden worden verwerkt. Echter, gedurende de bouw komt het zelden voor dat onder ideale omstandigheden wordt gewerkt. Houtskeletbouw vergt in tegenstelling tot de complete prefab hout elementen meer tijd en fysieke inspanning van het bouwplaatspersoneel, daarnaast is de beperking op de arbeidstijd gering, omdat alle onderdelen met de hand verwerkt dienen te worden. Om dit verder toe te lichten wordt het onderdeel vloeren als voorbeeld gebruikt. Bij houtbouw bestaat de houten draagvloer uit houten balken met daarop vloerdelen of platen, deze houten balken worden bij houtskeletbouw in het werk geplaatst, waarna de vloerplaten worden bevestigd. Bij prefab houtskeletbouw wordt deze houten draagvloer fabrieksmatig geproduceerd, waarna vervolgens het complete vloerelement naar locatie wordt getransporteerd en vervolgens gemonteerd. Het hoofddoel van dit onderzoek is om de arbeidstijd op de bouwplaats te reduceren, zoals uit bovenstaande geconcludeerd kan worden vereist houtskeletbouw in verhouding tot prefab houtskeletbouw meer handelingen op de bouwplaats om hetzelfde element te produceren. De hoeveelheid arbeid neemt grofweg niet af, maar wel de bouwmethode. Om deze reden is besloten om voor het vervolg van het onderzoek enkel te focussen op de prefab houtskeletbouw.

4. Leveranciers

In samenspraak met de calculator en bedrijfsleider van Rianthuis is een overzicht van potentiële leveranciers opgesteld. Deze leveranciers zijn geselecteerd op basis van eerdere samenwerkingen van Fraanje en Rianthuis of op basis van goede recensies en naamsbekendheid. Hierbij is uitgegaan van een minimum van drie leveranciers om een degelijke offertevergelijking op te kunnen stellen. Tot op heden is er nog geen bouwmethode uitgesloten op HSB na. Dit heeft te maken met het kostenaspect en het effect op de planning. Deze ontbrekende informatie zal voortvloeien op basis van de nog te ontvangen offertes, om uiteindelijk een offertevergelijking op te kunnen stellen. De volgende leveranciers zijn aangesteld voor een offerte aanvraag.

Prefab fundering		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	De Hoop BBS	Opmeer
2	Prefunko	Hardinxveld-Giessendam
3	Ijb	Lemmer
4	Adelaar	Mijdrecht

Prefab betoncasco's		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	Spaansen	Winkel
2	CascoTotaal	Terneuzen
3	Tricon	Lovendegem (BE)

Prefab betoncasco's		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
4	MBS Hybrid Casco	Rijssen
5	Heembeton	Veenoord
6	Raab Karcher	Roosendaal
7	EBM	Veenendaal
8	Westo	Coevorden
9	Bruil	Ede

Prefab HSB		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	VKP	Kapelle
2	Jongeneel	Terneuzen
3	Houtbouw Zeeland	Middelburg

Stalen constructie		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	Reijrink	Hilvarenbeek
2	Breedveldstaal	Krimpen aan den IJssel
3	Staalframebouw NL	Zwolle
4	BeSteel	Lubbeek (BE)
5	FM Bouw	Bunschoten-Spakenburg
6	Van Sluisveld Groep	Heusden

Tabel 1: Overzicht leveranciers

Na het vaststellen van de leveranciers is het zaak deze bedrijven aan te schrijven. De volgende mail is opgesteld en naar de desbetreffende bedrijven gestuurd. De gekleurde stukken tekst zijn bouwmethode gebonden en verschillen dus per sector.



Figuur 1: Kaartweergave leveranciers

5. Offerteaanvraag

Geachte heer/mevrouw,

Mijn naam is Luuk Almekinders en ik ben student aan de HZ University of Applied Sciences te Middelburg. Op dit moment zit ik in mijn laatste studiejaar en daarmee in de startfase van mijn afstuderen. Het bedrijf waar deze stage wordt afgenomen is Aannemingsbedrijf Fraanje. Kort samengevat ben ik binnen dit bedrijf onderzoek aan het doen naar een alternatieve bouwmethode voor het concept genaamd Rianthuis.

Rianthuis is een onderdeel van Aannemingsbedrijf Fraanje en heeft een woningaanbod van +/- 35 verschillende vrijstaande woningtypes. De bouw van deze woningtypes is nog vrij traditioneel en vergt dus de nodige tijd en arbeid op de bouwplaats. Voor mijn afstudeeronderzoek is mij de mogelijkheid geboden om op dit vlak te kijken naar alternatieve bouwmethodes om uiteindelijk het bouwproces sneller te doen verlopen en de arbeid op de bouwplaats in te perken.

In een voorgaande periode is onderzoek gedaan naar alternatieve bouwmethodes en de mogelijke effecten hiervan. Hieruit kwam naar voren dat met **prefab funderingsbalken, prefab beton casco's, staalconstructie, prefab houtskeletbouw** flink op de planning kan worden ingelopen en dat een woning binnen aanzienlijke tijd wind – en waterdicht gemaakt kan worden. Aangezien uw bedrijf toonaangevend is in deze sector kom ik graag met u in contact om te kijken naar de mogelijkheden.

Graag ontvangen wij van u een offerte voor de hierna omschreven leveringen en/of werkzaamheden:

- **Leveren en aanbrengen prefab fundering**
- **Leveren en monteren prefab beton casco's (met gevelisolatie en steenstrips)**
- **Leveren en monteren stalen constructie**
- **Leveren en monteren prefab HSB-elementen inclusief gevelafwerking**

Overeenkomstig en met inachtneming van de gegevens uit de navolgende bescheiden en daaruit blijkende voorwaarden:

- Tekeningen type Nieuwpoort
 - B1_combi_CUS_COL-2018-10-16
 - B2-details_CUS-2019-02-07
- Tekeningen type Elburg (tweekapper)
 - B1_combi_CUS_COL-2018-11-21
 - B2-details_CUS-2019-01-10
- Tekeningen type Bourtagne
 - B1_combi_CUS_COL-2018-10-16
 - B2-details_CUS-2019-01-25
- Tekeningen type Blokzijl
 - Volgen naderhand
 - Volgen naderhand
- Technische omschrijving + bijlagen
- De Algemene Inkoop- en Onderaannemingsvoorwaarden van Aannemingsbedrijf Fraanje B.V., welke zijn gepubliceerd en te downloaden van www.fraanje.com en kunnen ook op uw verzoek kosteloos per post worden toegezonden.
- Jaarprijzen
- Uitvoering volgens de eisen van het geldende Bouwbesluit en de actuele Nederlandse normen van Stichting Nederlands Normalisatie-Instituut.

Op jaarbasis worden +/- 50-tal Rianthuizen gerealiseerd

Projectgegevens:

Projectnaam	Wordt per project verstrekt
Projectnummer	Wordt per project verstrekt
Bouwlocatie	Zeeland, Brabant, Zuid-Hollandse Eilanden
Planning	+/- 50 woningen per jaar in onze diverse uitvoeringen

Op deze aanvragen, uw aanbieding en de eventuele opdracht zijn van toepassing de door ons gebruikte Algemene Inkoop- en Onderaannemingsvoorwaarden. Afwijzing van de toepasselijkheid daarvan wordt in geen geval door ons geaccepteerd.

Tegenstrijdigheden tussen het bestek en de voornoemde bescheiden en/of de bouwwet- en regelgeving evenals manco's en onduidelijkheden in het bestek of in de bijlagen dienen bij uw aanbieding schriftelijk aan ons te worden gemeld.

Uw offerte, zo mogelijk gespecificeerd per onderdeel, ontvangen wij graag uiterlijk op 11 - 03 - 2019

Met vriendelijke groet,



Luuk Almekinders

Stagiair Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.

Nieuwe Kraaijertsedijk 37, 4458 NK 's-Heer Arendskerke

T: 0113-615500 | M: | E: l.almekinders@fraanje.com | W: www.fraanje.com

6. Respons leveranciers

Het doel van dit onderzoek is om een totaalplaatje te vinden binnen een van bovengenoemde branches. Zo zijn in deze richtingen de offerteaanvragen gedaan en is in de daaropvolgende weken reactie ontvangen van de partijen.

De aangeschreven bedrijven binnen de prefab funderingsbalken hebben nagenoeg allemaal positief gereageerd op de offerteaanvraag en zijn dus aan de slag gegaan met het opstellen van een prijsaanbieding. Zo is er door de ene partij een prijs per strekkende meter verstrekt en door de andere partij een prijsaanbieding per woning.

Alle aangeschreven bedrijven binnen de prefab betoncasco's hebben negatief gereageerd op de offerteaanvraag. De bedrijven geven aan geen tijd te hebben om een passende offerte op te stellen en geven hiermee prioriteit aan de vaste relaties. Een ander veelgehoord argument is dat de productiekosten per woning niet rendabel zijn voor de leveranciers om hier winst op te maken, dit heeft te maken met de service waar Rianthuis om bekend staat. Het concept Rianthuis is namelijk een maatwerk product dat op basis van standaardontwerpen met de opdrachtgever aan de slag gaat om de woning naar zijn/haar wensen om te zetten. Het verwerken van deze wensen en eisen van de opdrachtgever brengt met zich mee dat nagenoeg iedere woning verschilt t.o.v. de standaardwoning en dat er geen repetitie in de gerealiseerde woningen is te vinden. Iedere woning brengt om deze reden aparte productiekosten binnen de prefabbetoncasco industrie met zich mee, waardoor er dus geen massaproductie kan plaatsvinden. Het wordt voor de leveranciers van de prefabbetoncasco's namelijk pas rendabel wanneer er een afname van >20 dezelfde elementen plaatsvindt.

De aangeschreven partijen binnen de prefab HSB branche beschikken niet over de capaciteiten om een offerteaanvraag te kunnen opstellen of leveren enkel losse elementen en zijn daarmee niet in staat om prefab elementen aan te leveren. Binnen de prefab HSB branche is het dus niet mogelijk gebleken een passende leverancier te vinden, welke daadwerkelijk maatwerk prefab HSB elementen levert.

Binnen de staalleveranciers is er na veelvuldig contact zoeken een tweetal partijen bereid gevonden een prijsaanbieding op te stellen. Deze offerte is opgesteld op basis van de woningtypes Nieuwpoort en Bourtagne. De staalleveranciers die een offerte hebben opgesteld gaan uit van het staalframebouwprincipe.

Onderstaand verslag is een resultaat op basis van de ontvangen offertes. De bedrijven zullen eerst kort worden toegelicht waarna de offertevergelijking inzicht in de kosten moet brengen. Op basis van de offertevergelijking zal vervolgens een conclusie worden geformuleerd waarin zal worden vermeld of deze leverancier(s) dan wel de volledige branche een passende oplossing zijn voor Rianthuis.

Onderstaande tabel is een overzicht van de leveranciers met bijbehorende reactie op de ingediende offerteaanvraag. Zo kan in een oogopslag worden waargenomen welke partijen zijn aangeschreven en of ze positief dan wel negatief hebben gereageerd.

Prefab fundering			Offerteaanvraag	Respons	Telefoon	Positief	Negatief	Opmerking
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats	Datum	Datum	Datum			
1	De Hoop BBS	Opmeer	18-2-2019	28-3-2019	1-3-2019	x		Offerte ontvangen
2	Prefunko	Hardinxveld-Giessendam	18-2-2019	15-3-2019	1-3-2019	x		Offerte ontvangen
3	Ijb	Lemmer	18-2-2019		1-3-2019		x	Heeft besloten niet aan de aanvraag te gaan rekenen
4	Adelaar	Mijdrecht	18-2-2019	22-2-2019	N.V.T.	x		Offerte ontvangen

Prefab betoncasco's			Offerteaanvraag	Respons	Telefoon	Positief	Negatief	Opmerking
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats	Datum	Datum	Datum			
1	Spaansen	Winkel	18-2-2019	19-2-2019	N.V.T.		x	Kan geen passende aanbieding opstellen, omdat werkdruk te hoog ligt
2	CascoTotaal	Terneuzen	18-2-2019	26-2-2019	26-2-2019		x	Rendabel bij afname van >20 dezelfde woningtypes, Rianthuizen worden niet in deze mate afgenomen
3	Tricon	Lovendegem (BE)	18-2-2019	4-3-2019	1-3-2019		x	Kan geen passende aanbieding opstellen
4	MBS Hybrid Casco	Rijssen	18-2-2019	26-2-2019	N.V.T.		x	Niet rendabel voor vrijstaande woningbouw, aanvraag voor ontwikkelen seriematig proces
5	Heembeton	Veenoord	18-2-2019	15-3-2019	1-3-2019		x	Kan geen passende aanbieding opstellen
6	Raab Karcher	Roosendaal	18-2-2019	2-4-2019	1-3-2019		x	Kan geen passende aanbieding opstellen
7	EBM	Veenendaal	28-2-2019	15-3-2019	N.V.T.		x	Kan geen passende aanbieding opstellen
8	Westo	Coevorden	28-2-2019	28-2-2019	1-3-2019		x	Westo richt zich niet op enkele woonconcepten, maar op grootschalige hoofdtraagconstructies en sandwichelementen voor hoogbouwprojecten
9	Bruil	Ede	8-3-2019	15-3-2019	N.V.T.	x		Zal gaan rekenen aan het betoncasco, gevelisolatie en steenstrips zijn niet mogelijk

Prefab HSB			Offerteaanvraag	Respons	Telefoon	Positief	Negatief	Opmerking
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats	Datum	Datum	Datum			
1	VKP	Kapelle	18-2-2019	20-2-2019	N.V.T.		x	Beschikt niet over capaciteiten om een prijsaanbieding op te stellen
2	Jongeneel	Terneuzen	18-2-2019	19-2-2019	N.V.T.		x	Levert enkel losse elementen, beschikt niet over de capaciteiten om prefab elementen te maken
3	Houtbouw Zeeland	Middelburg	18-2-2019	2-4-2019	2-4-2019		x	Heeft besloten niet aan de aanvraag te gaan rekenen

Stalen constructie			Offerteaanvraag	Respons	Telefoon	Positief	Negatief	Opmerking
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats	Datum	Datum	Datum			
1	Reijrink	Hilvarenbeek	18-2-2019	5-4-2019	1-3-2019		x	Kan geen passende aanbieding opstellen
2	Breedveld staal	Krimpen aan den IJssel	5-3-2019	5-3-2019	N.V.T.		x	Fungeert enkel als staalhandelaar, projecten van deze schaal zijn niet haalbaar
3	Staalframebouw NL	Zwolle	5-3-2019	28-3-2019	N.V.T.		x	Kan geen passende aanbieding opstellen, omdat werkdruk te hoog ligt
4	BeSteel	Lubbeek (BE)	5-3-2019	9-4-2019	8-4-2019	x		Offerte is in behandeling
5	FM Bouw	Bunschoten-Spakenburg	5-3-2019	16-3-2019	N.V.T.	x		Offerte ontvangen
6	Van Sluisveld Groep	Heusden	5-3-2019	5-4-2019	N.V.T.		x	Kan geen passende aanbieding opstellen

VERVOLG OPDRACHT

Prefab gevel			Offerteaanvraag	Respons	Telefoon	Positief	Negatief	Opmerking
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats	Datum	Datum	Datum			
1	DUBO Plus	Hummelo	4-3-2019	6-4-2019	6-4-2019		x	Kan geen passende aanbieding opstellen
2	Thermosteel	Reeuwijk	4-3-2019	5-3-2019	N.V.T.	x		Offerte ontvangen
3	Ecosteel	Den Haag	4-3-2019	11-3-2019	N.V.T.	x		Offerte ontvangen
4	Gevelconcept	Schagen	4-3-2019	6-4-2019	6-4-2019		x	Kan geen passende aanbieding opstellen
5	De Groot Vroomshoop	Vroomshoop	4-3-2019	5-3-2019	N.V.T.		x	Heeft besloten niet aan de aanvraag te gaan rekenen
6	Prefabbedrijf	Meerdere vestigingen	4-3-2019	6-4-2019	6-4-2019		x	Kan geen passende aanbieding opstellen
7	Veenstra & Stroeve	Assen	4-3-2019	26-3-2019	N.V.T.		x	Heeft besloten niet aan de aanvraag te gaan rekenen
8	Alsecco	Nijkerk	4-3-2019	6-4-2019	6-4-2019		x	Kan geen passende aanbieding opstellen

Prefab keramische wand			Offerteaanvraag	Respons	Telefoon	Positief	Negatief	Opmerking
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats	Datum	Datum	Datum			
1	Struxura	Poperinge (BE)	4-3-2019	25-3-2019	25-3-2019	x		Offerte ontvangen
2	Wienerberger	Zaltbommel	6-3-2019		N.V.T.		x	Op het moment heeft Wienerberger nog geen prefab keramische wanden in het assortiment
3	Verbo	Ploegsteert (BE)	6-3-2019	12-4-2019	18-3-2019	x		Waardebon voor offerte ontvangen
4	DWS-prefab	Houthulst (BE)	6-3-2019	26-3-2019	N.V.T.	x		Eenheidsprijzen ontvangen
5	Verbaan-systemen	Weert	6-3-2019	7-3-2019	N.V.T.		x	Aanvraag offerte is doorgezet naar fabriek waar elementen geproduceerd worden, Struxura

1	SIP Construct	Drachten	7-3-2019	9-3-2019	N.V.T.	x		Offerte ontvangen
2	Faay	Vianen	7-3-2019	7-3-2019	N.V.T.	x		Offerte ontvangen

7. Offertevergelijking

De ontvangen offertes dienen met elkaar vergeleken te worden op basis van dezelfde elementen, zo kan uiteindelijk in een oogopslag waargenomen worden wat de verschillen zijn en welke leverancier het meest voordelig is. De offerte is opgebouwd op basis van onderstaande afbeelding.

[illegible]

Figuur 2: Opbouw offertevergelijking

Boven de rode lijn worden de onderdelen uit de huidige begroting conform de traditionele bouwmethode weggezet. Boven deze rode lijn staan de elementen die inclusief zijn dan wel worden vervangen wanneer een andere onderaannemer wordt geselecteerd, hierbij zijn manuren en materiaal inbegrepen. Onder deze rode lijn komen de activiteiten die in beheer van de onderaannemer vallen waarna deze zullen worden weggezet tegen de desbetreffende onderaannemers in een van de drie rechter kolommen (een per onderaannemer). Op deze manier kan een complete en inzichtelijke vergelijking gemaakt worden. Bij het uitwerken van de offertevergelijkingen komt het voor dat montage van de elementen in eigen beheer wordt genomen. Hier is voor gekozen omdat montage in eigen beheer in sommige gevallen voordeliger is. Dit heeft bijvoorbeeld te maken met reiskosten of eventuele overnachtingskosten van deze partijen. Dit betekent dat de onderaannemer de elementen franco levert en verdere montage door Fraanje geschiedt. Uiteindelijk komen in de onderste rijen de eindbedragen te staan en kan in een oogopslag waargenomen worden hoe de prijs verandert t.o.v. het traditionele concept. Deze vergelijkingsmethode is vervolgens toegepast op ieder type woning en voor iedere branche apart.

Van onderstaande hoofdstukken zijn respectievelijk offertevergelijkingen gemaakt en vervolgens weer toegepast op de verschillende woningtypes. De definitieve werktekeningen van de Blokzijl waren gedurende dit traject niet beschikbaar, wat er voor heeft gezorgd dat bepaalde partijen geen passende aanbieding voor deze woning konden opstellen. Van bepaalde leveranciers zijn eenheidsprijzen ontvangen, dit maakt het mogelijk om aan de hand van eenheden uit de standaardbegroting zelf een offerte op te stellen voor woningtype Blokzijl. Uiteindelijk zal er per onderdeel een conclusie worden getrokken, hierin staat vermeld of er middels deze werkwijze gewerkt zal gaan worden en welke partij hiervoor geselecteerd is. Deze conclusie zal onderaan dit verslag verder worden toegelicht.

7.1 Prefab funderingsbalken

Voor de prefab funderingsbalken zijn er zowel vierkante meterprijzen ontvangen als richtprijzen per woning. Naast deze prijzen zijn ook montageprijzen aangeleverd, echter vallen deze dusdanig duur uit dat is besloten om de montage in eigen beheer te nemen. Montage door de onderaannemer kost namelijk rond de €3.000 en wanneer dit in eigen beheer zal worden genomen kost dit ongeveer €680, dit bedrag varieert per woning. De eindbedragen en daarmee een positieve dan wel negatieve uitkomst zijn in onderstaande offertevergelijking weergegeven.

Onderstaand is de offertevergelijking bijgevoegd. Desondanks dat de prefab funderingsbalken een meerprijs met zich meebrengen, ziet men binnen Rianthuis een meerwaarde in het toepassen van deze elementen. Het is namelijk vrijwel altijd mogelijk om deze elementen op locatie te verwerken, het gaat om een droog bouwsysteem en is dus niet weersafhankelijk. Daarnaast kunnen leidingen fabrieksmatig geïntegreerd worden in de funderingsbalken, dit heeft als voordeel dat de bovenliggende elementen direct na plaatsing gemonteerd kunnen worden. Het direct kunnen plaatsen van de bovengelegen elementen heeft daarnaast als voordeel dat de kraan efficiënter ingezet kan worden. De onderaannemers beweren namelijk dat het mogelijk is de vloerdelen dezelfde dag nog te kunnen plaatsen, dit zorgt ervoor dat de kraan niet herhaaldelijk naar de bouwlocatie dient te rijden. Aangezien het een droge bouwmethode betreft neemt de hoeveelheid onwerkbaar dagen af, omdat er ook bij vorstdagen doorgewerkt kan worden. De voordelen wegen positief af tegen de relatief kleine meerprijs.

Voor het uitwerken van de werktekeningen van deze prefab funderingsbalken zijn er bepaalde uitgangspunten, namelijk: de maximale lengte van de funderingsbalk is gelijk aan de vervoersmogelijkheden over de openbare weg. Zonder enige maatregelen te treffen is het mogelijk elementen van 12 meter over de weg te transporteren. Daarnaast dienen de palen en de koppeling tussen de funderingsbalken op elkaar afgestemd te worden, het is namelijk niet mogelijk een funderingspaal ten plaatsen van de koppeling te situeren. Bij het uitwerken van deze werktekeningen zijn tevens de pvc doorvoeren van belang, omdat deze wederom niet mogelijk zijn ten plaatsen van de onderlinge koppelingen van de funderingsbalken. Er kan dus gesteld worden dat er het nodige aan voorbereidingswerkzaamheden plaatsvindt ten behoeve van de prefab funderingsbalken, tevens is het naderhand wijzigen van doorvoeren niet mogelijk, omdat deze elementen vroegtijdig in productie worden genomen.

Onderstaande documentatie is als volgt opgebouwd, allereerst zijn de ontvangen offertes bijgevoegd waar de daarop volgende offertevergelijkingen zijn gebaseerd. Op basis van bovengenoemde uitgangspunten is een globale werktekening opgesteld t.b.v. het legplan van de prefab funderingsbalken. Dit plan is gebaseerd op het palenplan en de rioleringstekening van een reeds uitgevoerde Rianthuiswoning. Bij deze woning zijn doorvoeren in de fundering gesitueerd ten plaatsen van de garage, dit is gedaan omdat er bestaande bebouwing rechts van de woning is gesitueerd. Voor het opstellen van het algemene plan is ervan uitgegaan dat de woning vrijstaand is en geen hinder ondervindt van omliggende bebouwing.

**Prefunko BV**

Nijverheidsstraat 42
3371 XE Hardinxveld-Giessendam

Telefoon 0184 61 79 37
Internet www.prefunko.nl
E-mail info@prefunko.nl

Rekening Courant

IBAN: NL15ABNA0536665885
BIC: ABNANL2A

Aannemingsbedrijf Fraanje BV
t.a.v. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 'S-HEER ARENSKERKE

Onze referentie : MH/2019039

Hardinxveld-Giessendam, 15 maart 2019

Betreft : - Rianthuis woningen

Geachte heer Almekinders,

Met dank voor uw aanvraag ontvangt u hierbij geheel vrijblijvend en onder voorbehoud een richtprijs voor de levering en montage van de prefab funderingsbalken volgens onderstaande specificatie en onze bijgaande algemene- en aanvullende voorwaarden.

TYPE NIEUWPOORT – TEKENING B1 D.D. 01-01-2018

De leverantie en montage (1 woning type Nieuwpoort) omvat :

Ca. 31 m1 prefab funderingsbalk (afm. 350x500 mm2).
Ca. 25 m1 prefab funderingsbalk (afm. 400x500 mm2).
Inclusief 14 stuks (aanne) paal-balk aansluitingen t/m vierkant 290 mm.

Type Nieuwpoort voor een richtprijs van

€ 8.100,- per woning

TYPE ELBURG – TEKENING B1 D.D. 01-01-2018

De leverantie en montage (1 woning type Elburg) omvat :

Ca. 64 m1 prefab funderingsbalk (afm. 350x500 mm2).
Ca. 27 m1 prefab funderingsbalk (afm. 400x500 mm2).
Inclusief 21 stuks (aanne) paal-balk aansluitingen t/m vierkant 290 mm.

Type Elburg voor een richtprijs van

€ 10.850,- per woning

blad 2.

TYPE BOURTAGNE – TEKENING B1 D.D. 01-01-2015

De leverantie en montage (1 woning type Bourtagne) omvat :

Ca. 34 m1 prefab funderingsbalk (afm. 350x500 mm2).
Ca. 12 m1 prefab funderingsbalk (afm. 400x500 mm2).
Ca. 12 m1 prefab funderingsbalk (afm. 500x500 mm2).
Inclusief 15 stuks (aanneem) paal-balk aansluitingen t/m vierkant 290 mm.

Type Bourtagne voor een richtprijs van

€ 8.350,- per woning

In geval van wijzigingen; verrekening op basis van de definitieve tekeningen.

Uitgangspunten voor het opstellen van onze begroting:

- Volgens de door u aangeleverde tekeningen type Nieuwpoort B1, type Elburg B1 en type Bourtagne B1 (zie bijlage) en overige gegevens behorende bij uw e-mails van d.d. 18-02-2019, 08-03-2019 en 11-03-2019;
- Paal-balk aansluitingen t/m vierkant 290 mm, grotere afmetingen worden verrekend;
- Kraan capaciteit **70 ton**, kraan met meer capaciteit wordt verrekend;
- Het omrekenen en tekenen van de wapening voor de **prefab funderingsbalken** en het maken van het legplan;
- Aanstorten van paal-balk aansluitingen;
- Bouwlocatie Zeeland, Brabant en Zuid-Hollandse Eilanden;
- **Uitvoerbaarheid in prefab afhankelijk van de definitieve gewichtsberekeningen, palenplan, funderingsplan en bouwkundige doorsneden;**
- Goede bereikbaarheid van de bouwplaats voor al ons zware materieel en transport, zonder het treffen van enige voorzieningen en/of kosten onzerzijds.

Sparingen:

- Standaard PVC doorvoeren tot max. ø160 mm t.b.v. HWA en VWA zijn **inclusief**;
- HSF funderingsdoorvoeren met doppen set zijn **exclusief** en verrekenbaar à € 90,- per stuk;
- Bij gasloos bouwen zijn PVC doorvoeren t.b.v. CAI, telecom en elektra **exclusief** en verrekenbaar à € 8,50 per stuk;
- PVC doorvoeren t.b.v. stadsverwarming zijn **exclusief** en verrekenbaar à € 13,00 per stuk;

De prijs is exclusief:

- Voorzieningen t.b.v. te diep geslagen palen meer dan 5 cm opgieten à € 1,00 per 1 cm;
- Aggregaatkosten, indien geen bouwstroom aanwezig **€ 60,00 per dag**;
- **Traditionele gedeelten**, indien van toepassing;
- Eventueel benodigde wandstekken en voorzieningen t.b.v. ankers;
- Het omrekenen en tekenen van extra sparingen c.q. planwijzigingen zal worden verrekend à **€ 85,00 per uur**.

blad 3.

CE-markering	: 0620-CPR-45329/03
Prestatieverklaring	: DoP nr. 0001 – NEN-EN 13225
Betonkwaliteit	: C35/45
Milieuklasse	: XC2
Categorie	: 4b
Gevolgklasse	: CC1/CC2
Criteria	: vuilwerk
Brandwerendheidseisen	: niet van toepassing
Staalkwaliteit	: B500 A/B – 95 kg/m3 (aanname)

Meer- en minderwapening is verrekenbaar à € 1,40 per kg.

Leveringstijd:

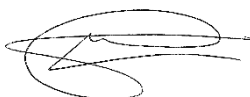
In overleg met Prefunko BV.

*Indien uw definitieve planning ten tijde van de productie van de prefab elementen twee weken vertraagt, behoudt Prefunko B.V. het recht om 50% van de aanneemsom van het betreffende onderdeel te factureren. Indien uw planning vier of meer weken vertraging oploopt zullen wij m.i.v. de 5^{de} week na geplande startdatum **€ 0,50 per m1 funderingsbalk per week** aan opslagkosten in rekening brengen.*

Prijzen	: De prijzen zijn exclusief B.T.W. en vast tot en met december 2019.
Levering	: Franco werk op auto, gelost en aangevoerd zover als voor auto bereikbaar.
Betaling	: Binnen 30 dagen na factuurdatum, netto.
W.K.A.	: Op deze opdracht is niet van toepassing de coördinatiewet Sociale Verzekering van 4 juni 1981 in verband met artikel 16 lid 11 alsmede de verleggingsregeling m.b.t. de B.T.W.
Verzekering	: Wij zijn meeverzekerd op de door u afgesloten CAR-polis voor het door ons uit te voeren onderdeel, met een maximum eigen risico van € 2.500,-.

Wij houden ons voor uw opdracht gaarne aanbevolen.

Hoogachtend,
Prefunko BV



M. Helleman

Bijlage : - Algemene en aanvullende verkoop-, leverings- en betalingsvoorwaarden en 'Wat doet de aannemer'.

Wat doet de aannemer (fundering)

Algemeen bij toepassing van prefab betonnen palen:

- Deze draagt zorg voor een goede bereikbaarheid van het bouwterrein voor zwaar materieel en het onderhoud daarvan tijdens de uitvoering.
- De ruimte tussen bouwweg en de bouwput dient vlak te zijn, zodat de funderingsbalken op een verantwoorde en deugdelijke manier kunnen worden gelost.
- De bouwput moet tot **100 mm** onder de onderkant van de fundering worden uitgegraven, deze dient vlak en droog te zijn, aangevuld met een zandbed.
- Rondom de funderingsbalken zal de bouwput 500 mm worden ontgraven.
- De grondwaterstand dient op een dusdanig niveau te worden gebracht, dat alle paalkoppen moeiteloos opgestort kunnen worden. Uitgangspunt is een droge bouwput.
- De palen dienen zodanig afgeheid te worden dat de bovenkant van de paal staat op **minimaal 40 mm** onder de onderkant van de funderingsbalken.
- De aannemer zal per paal de hoogte doorgeven cq. controleren en kalenderen.
- Ten behoeve van de hoogtemaatvoering dient u ons per blok een peilhoogte ter beschikking te stellen.
- Na afloop van het heiwerk, minimaal een week voor aanvang montage prefab funderingsbalken, dienen alle paalafwijkingen schriftelijk gemeld te worden bij Prefunko BV. De afwijkingen worden aangegeven op het legplan van Prefunko BV of palenplan middels pijltjes met daarbij de afwijking aangegeven.
- De toelaatbare paalafwijkingen zijn afhankelijk van de paaldiameter en paalbelasting. Zijn er voorzieningen nodig ten gevolge van paalafwijkingen, dan zal de aannemer het grondwerk verrichten, palen snellen en voor een droge situatie zorgen.
- Tijdens het inmeten dient u het theoretische hart van de paal op de palen aan te geven.
- De maatvoering voor de prefab funderingsbalken dient door middel van piketten op de putbodem te worden gezet, waarbij de rooi- en stramienlijnen moeten worden gemaatvoerd. Tevens dienen uitbouwen te worden gemaatvoerd en in situaties waar een stramien uit twee balken bestaat zal er voor de dragende balk een richtpiket worden geplaatst. De benodigde maatvoering wordt in overleg met Prefunko BV bepaald.
- De bouwput dient op een dusdanige manier bereikbaar te zijn, dat de funderingsbalken door een mobiele kraan tot op 15 meter van het verst te plaatsen montagepunt kunnen worden gemonteerd.
- Aannemer zorgt voor kostenloze leverantie van water en stroom (220V en 380V) op de bouw, zo nodig per blok. Een en ander in overleg met Prefunko BV.
- Schaft-, kleed- en toiletruimte dienen door aannemer ter beschikking te worden gesteld.

Luuk Almekinders

Van: PreFund <info@prefund.nl>
Verzonden: woensdag 6 maart 2019 14:18
Aan: Luuk Almekinders
Onderwerp: RE: Aanvraag offerte Rianthuis

Dag Luuk,

Zie onder mijn antwoorden.

Met vriendelijke groet,
Jos van Vliet

PreFund B.V.
Hofland 203
3641 GD Mijdrecht
T +31 297 263011 **F** +31 297 272818
M +31 651 266623 **E** info@prefund.nl
www.prefund.nl

Van: Luuk Almekinders [mailto:l.almekinders@fraanje.com]
Verzonden: maandag 4 maart 2019 11:41
Aan: PreFund <info@prefund.nl>
Onderwerp: RE: Aanvraag offerte Rianthuis

Geachte Jos van Vliet,

Om een goed beeld te krijgen van de totaalprijs en om onduidelijkheden voor te zijn, zou ik graag informatie over de volgende onderdelen in ontvangst willen nemen, namelijk:

In de door u opgestelde offerte staat vermeld dat montage door uw bedrijf wordt uitgevoerd, mits het project binnen een straal van 80km valt. Nu is het zo dat de nog te bouwen Rianthuizen buiten dit werkgebied vallen. ➔ **Ik heb een montagebedrijf gemailld voor een prijsopgave voor het monteren en wacht op antwoord. Ga voorlopig uit van € 2.500,- tot € 3.500,- per woning, afhankelijk van de afstand. Dit is inclusief palen opstorten, kraankosten, stekken boren en montage.**

Hier is vervolgens een prijsindicatie aan gekoppeld van €385 per vracht. Is hierbij de montage door uw bedrijf inbegrepen of gaat het hierbij om exclusief montage? **Uiteraard exclusief montage, alleen transport.**
Bij exclusief montage, verzoek tot offerte inclusief montage (mits mogelijk).

Vervolgens ben ik benieuwd naar het effect op de planning, wat is de verwerkingstijd en met hoeveel man dienen deze werkzaamheden uitgevoerd te worden? **1 dag opstorten en stekken boren, 1 dag montage.**
Hoeveel tons kraan is hierbij vereist? **50 tot 70-tons kraan meestal.**

In afwachting van uw reactie.

Met vriendelijke groet,



Luuk Almekinders

Stagiair Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.

Nieuwe Kraaijertsedijk 37, 4458 NK 's-Heer Arendskerke

T: 0113-615500 | M: | E: l.almekinders@fraanje.com | W: www.fraanje.com

Van: PreFund <info@prefund.nl>

Verzonden: dinsdag 26 februari 2019 09:44

Aan: Luuk Almekinders <l.almekinders@fraanje.com>

Onderwerp: RE: Aanvraag offerte Rianthuis

Dag Luuk,

Transport:

Een woning zit doorgaans tussen de 50 en 80 mtr prefab funderingsbalk. Vaak kan het helaas net niet op 1 vracht (± 25 ton), dus ga uit van 2 vrachten per woning. Ik ook niet aangeven waar jullie de meeste woningen gaan bouwen, dus transportkosten per woning is lastig. Als we puur op gemiddeldes gaan rekenen zou dat uitkomen op: $2 \text{ vrachten} \times (\text{€ } 280 + 490 / 2) = 2 \times \text{€ } 385 = \text{€ } 770,-$ per woning, gerekend vanaf Mijdrecht.

Balken 450*500 mm:

Prijs per m1 : € 85,00 ex btw

Met vriendelijke groet,
Jos van Vliet

PreFund B.V.

Hofland 203

3641 GD Mijdrecht

T +31 297 263011

F +31 297 272818

M +31 651 266623

E info@prefund.nl

www.prefund.nl

Van: Luuk Almekinders [<mailto:l.almekinders@fraanje.com>]

Verzonden: vrijdag 22 februari 2019 13:55

Aan: PreFund <info@prefund.nl>

Onderwerp: RE: Aanvraag offerte Rianthuis

Geachte Jos van Vliet,

Bedankt voor het aanleveren van een prijsaanbieding.

Echter, er zijn voor mij nog een aantal zaken onduidelijk, namelijk:

- De transportkosten bedragen €280 tot €490 per vracht. Om op voorhand niet voor onverwachte hoge kosten te staan zou ik graag een indicatie willen ontvangen van het aantal vrachten en daarmee dus het bijbehorende bedrag.

- U heeft een prijsaanbieding opgesteld voor een funderingsbalk van 350*500mm, daarnaast zou ik graag een prijsindicatie in ontvangst willen nemen voor een funderingsbalk met de afmetingen 450*500mm.

In afwachting van uw reactie.

Met vriendelijke groet,



Luuk Almekinders

Stagiair Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.

Nieuwe Kraaijertsedijk 37, 4458 NK 's-Heer Arendskerke

T: 0113-615500 | M: | E: l.almekinders@fraanje.com | W: www.fraanje.com

Van: PreFund <info@prefund.nl>

Verzonden: vrijdag 22 februari 2019 11:02

Aan: Luuk Almekinders <l.almekinders@fraanje.com>

Onderwerp: RE: Aanvraag offerte Rianthuis

Dag Luuk Almekinders,

Wij doen montages van prefab funderingsbalken binnen een straal van ± 80 km van Mijdrecht. De door u genoemde regio valt daar buiten, dus geef ik u alleen een richtprijs, exclusief transport*, voor het maken van de prefab balken.

*(transporttarief in genoemde regio varieert van € 280,- tot € 490,- per vracht)

Prefab funderingsbalken, afmeting bxh = 350 x 500 mm, prijs per m1 : € 75,00 ex btw

- Prijs is inclusief legplan, wapeningsberekeningen en productietekeningen.
- Prijs is exclusief instortvoorzieningen, zoals stekkenbakken, knoopverbindingen en plaatankers.
- Springen worden door de aannemer op tekening aangegeven.
- Springen, alsmede gewone doorvoeren tbv riolering en speciale HSF-doorvoeren tbv NUTS zijn in de prijs begrepen
- Er is gerekend met wapeningstaal (Feb 500) van 80 kg/m3 beton. Meer kg/m3 is verrekenbaar á € 1,65/kg
- Leveringsvoorwaarden volgens BFBN (zie bijlage)

Mochten er vragen zijn, dan hoor ik dit graag. _

Met vriendelijke groet,
Jos van Vliet

PreFund B.V.

Hofland 203

3641 GD Mijdrecht

T +31 297 263011

M +31 651 266623

www.prefund.nl

F +31 297 272818

E info@prefund.nl

Van: Luuk Almekinders [<mailto:l.almekinders@fraanje.com>]

Verzonden: maandag 18 februari 2019 13:50

Aan: info@adelaar-beton.nl

Onderwerp: Aanvraag offerte Rianthuis

Geachte heer/mevrouw,

Mijn naam is Luuk Almekinders en ik ben student aan de HZ University of Applied Sciences te Middelburg. Op dit moment zit ik in mijn laatste studiejaar en daarmee in de startfase van mijn afstuderen. Het bedrijf waar deze stage wordt afgenomen is Aannemingsbedrijf Fraanje. Kort samengevat ben ik binnen dit bedrijf onderzoek aan het doen naar een alternatieve bouwmethode voor het concept genaamd Rianthuis.

Rianthuis is een onderdeel van Aannemingsbedrijf Fraanje en heeft een woningaanbod van +/- 35 verschillende vrijstaande woningtypes. De bouw van deze woningtypes is nog vrij traditioneel en vergt dus de nodige tijd en arbeid op de bouwplaats. Voor mijn afstudeeronderzoek is mij de mogelijkheid geboden om op dit vlak te kijken naar alternatieve bouwmethodes om uiteindelijk het bouwproces sneller te doen verlopen en de arbeid op de bouwplaats in te perken.

In een voorgaande periode is onderzoek gedaan naar alternatieve bouwmethodes en de mogelijke effecten hiervan. Hieruit kwam naar voren dat met prefab funderingsbalken flink op de planning kan worden ingelopen en dat een woning binnen aanzienlijke tijd wind – en waterdicht gemaakt kan worden. Aangezien uw bedrijf toonaangevend is in deze sector kom ik graag met u in contact om te kijken naar de mogelijkheden.

Graag ontvangen wij van u een offerte voor de hierna omschreven leveringen en/of werkzaamheden:

- Leveren en aanbrengen prefab fundering.

Overeenkomstig en met inachtneming van de gegevens uit de navolgende bescheiden en daaruit blijkende voorwaarden:

- Tekeningen type Nieuwpoort
 - B1_combi_CUS_COL-2018-10-16
 - B2-details_CUS-2019-02-07
- Tekeningen type Elburg (tweekapper)
 - B1_combi_CUS_COL-2018-11-21
 - B2-details_CUS-2019-01-10
- Tekeningen type Bourtagne
 - B1_combi_CUS_COL-2018-10-16
 - B2-details_CUS-2019-01-25
- Tekeningen type Blokzijl
 - Volgen naderhand
 - Volgen naderhand
- Technische omschrijving + bijlagen
- De Algemene Inkoop- en Onderaannemingsvoorwaarden van Aannemingsbedrijf Fraanje B.V., welke zijn gepubliceerd en te downloaden van www.fraanje.com en kunnen ook op uw verzoek kosteloos per post worden toegezonden.
- Jaarprijzen
- Uitvoering volgens de eisen van het geldende Bouwbesluit en de actuele Nederlandse normen van Stichting Nederlands Normalisatie-Instituut.

Op jaarbasis worden +/- 50-tal Rianthuizen gerealiseerd

Projectgegevens:

Projectnaam Wordt per project verstrekt

Projectnummer Wordt per project verstrekt

Bouwlocatie Zeeland, Brabant, Zuid-Hollandse Eilanden
Planning +/- 50 woningen per jaar in onze diverse uitvoeringen

Op deze aanvragen, uw aanbieding en de eventuele opdracht zijn van toepassing de door ons gebruikte Algemene Inkoop- en Onderaannemingsvoorwaarden. Afwijzing van de toepasselijkheid daarvan wordt in geen geval door ons geaccepteerd.

Tegenstrijdigheden tussen het bestek en de voornoemde bescheiden en/of de bouwwet- en regelgeving evenals manco's en onduidelijkheden in het bestek of in de bijlagen dienen bij uw aanbieding schriftelijk aan ons te worden gemeld.

Uw offerte, zo mogelijk gespecificeerd per onderdeel, ontvangen wij graag uiterlijk op 11 - 03 – 2019.

Met vriendelijke groet,



Luuk Almekinders

Stagiair Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.

Nieuwe Kraaijertsedijk 37, 4458 NK 's-Heer Arendskerke

T: 0113-615500 | M: | E: l.almekinders@fraanje.com | W: www.fraanje.com

Aannemingsbedrijf Fraanje b.v.
De Heer L. Almekinders
Nieuwe Kraayertsedijk 37
4458 NK s'Heer Arendskerke

Zwijndrecht, 26 maart 2019

Werk: Middelburg, Riant huis woningen
Onderwerp: Prefab fundering
Uw referentie:
Telefoonnummer: 0113-615500
Offertenummer: H13828
Behandeld door: Fred de Rijk
Contactpersoon:

Geachte heer Almekinders,

Tot ons genoegen bieden wij u onze offerte voor bovengenoemd werk, geheel vrijblijvend als volgt aan:

Prefab fundering;

Franco werk leveren van prefab funderingsbalken		
Balk afmeting	Kosten	eenheid
350 x 500 mm	€ 74,90	€ / m1
400 x 500 mm	€ 83,40	€ / m1
450 x 500 mm	€ 91,80	€ / m1

voorzieningen		
doorvoer tot rond 160 mm	€ 12,80	€ / stuk

Levertijd: In overleg, doch minimaal 6 weken na ontvangst goedgekeurde productietekeningen.
Leveringsvoorwaarden: Volgens AVAF voorwaarden 2016 en de genoemde voorwaarden in deze offerte.
Tevens is het Nederlands recht van toepassing.
Facturering: Conform termijnstelling.
Betaling: Netto, binnen 60 dagen na factuurdatum.
Prijzen: Exclusief 21% BTW.
Wij behouden ons het recht voor om tussentijdse verhogingen van de staalprices door te berekenen in onze verkoopprijs, wij hanteren hierbij de Grymafer-index.
Geldigheid offerte: Tot 30 dagen na offertedatum.
Transport: Gerekend is op franco werk gelost geleverd naar de bouwplaatsen in Zeeland, Brabant en Zuid-Hollandse eilanden (Tunnel en Tol kosten zijn niet opgenomen in de prijs, deze worden per project verrekend).

Wij zien uw reactie met belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groet,
BetonBouwService De Hoop BV



W.M. (Wido) de Jong MBA
Directeur

Gebruikte documenten/tekeningen

- Documenten in uw aanvraag maandag 18 februari 2019.
- Tekening type Nieuwpoort; B1_combi_cus_col-2018-10-16.
- Tekening type Elburg; B1_combi_cus_col-2018-11-21 (geen maatvoering optekening).
- Tekening type Bourtagne; B1_combi_cus_col-2018-10-16.
- Tekening type Blokzijl (niet aanwezig).

Prognose Planning

- In onderling overleg.

Termijnstelling

- 1^e termijn 25%: bij opdracht.
- 2^e termijn 75%: na levering prefab funderingsbalken op de bouwplaats.

Meerwerk Verrekenprijzen

Funderingsbalken		
- Wapening	1,35	€ / kg

Specificatie Prefab Funderingsbalken type Nieuwpoort

Aantal	Breedte	Hoogte	Lengte
8 stuks balken	350	500	Ca. 53,18 m1
1 stuks stabiliteitbalk	350	500	Ca. 4,00 m1
9 stuks balken			T = 57,18 m1

Specificatie Prefab Funderingsbalken type Elburg

Aantal	Breedte	Hoogte	Lengte
15 stuks balken	350	500	Ca. 96,12 m1
2 stuks stabiliteitbalken	350	500	Ca. 8,00 m1
17 stuks balken			T = 104,12 m1

Specificatie Prefab Funderingsbalken type Bourtagne

Aantal	Breedte	Hoogte	Lengte
8 stuks balken	350	500	Ca. 55,65 m1
1 stuks stabiliteitbalk	350	500	Ca. 4,00 m1
9 stuks balken			T = 59,65 m1

Specificatie Prefab Funderingsbalken type Blokzijl

Aantal	Breedte	Hoogte	Lengte
8 stuks balken	350	500	Ca. 49,80 m1
1 stuks stabiliteitbalk	350	500	Ca. 4,00 m1
9 stuks balken			T = 53,80 m1

Uitgangspunten

- Wapening verrekenbaar gesteld 90 kg/m³ á € 1,35 kg / m³.
- Wapening onder voorbehoud van goedkeuren hoofdconstructeur en Bouw- en Woning Toezicht.
- De betonkwaliteit van de prefab balken is C35/C45, XC2, de toegepaste cement is Hoogoven CEM III. Het staal van de hoofdwapening is B500A, de betondekking bedraagt minimaal 30 mm.
- Maximale lengte van de prefab balken is 12.000 mm., langere balken worden gekoppeld.
- Zwaarste balk weegt ca. 5,2 ton.

Inclusief

- Hijsvoorzieningen

Exclusief

- pvc. doorvoeringen tot 160mm.
- Schroefhulzen en ankers.
- Montage, balken worden franco werk gelost geleverd op de bouwplaats.

Ontwerpvoorwaarden en vaste uitgangspunten

- De prijs is inclusief het tekenen van het legplan (t.b.v. montage fundering woningen), inclusief het maken van de wapeningsberekening en productietekeningen.
- De engineering kan pas starten als de opdrachtbevestiging getekend retour is ontvangen.
- De engineering zal in één fase worden uitgevoerd.
- De volgende bescheiden dienen voor aanvang van engineering in definitieve vorm ter beschikking te worden gesteld:
 - o Palenplan;
 - o funderingsoverzicht, inclusief details en eventuele benodigde stekken voor de opbouw;
 - o gewichtsberekening en bij voorkeur een wapeningsberekening en tekening;
 - o opgave doorvoeren (nuts, stadsverwarming, riolering enz.).
- Conform de door u goedgekeurde voortgangsplanning, wordt u achtereenvolgens eenmalig ter controle aangeboden:
 - o berekening balken.
 - o legplan(nen);
 - o productietekeningen balken.
- De aangeboden berekeningen en productietekeningen dienen te worden gecontroleerd op maatvoering en wapening.
- Indien wijzigingen en/of aanvullingen op door u reedsgecontroleerde stukken aanleiding geven tot extra werkzaamheden, houden wij ons het recht voor deze extra kosten aan u door te berekenen.
- U dient er tevens rekening mee te houden dat wijzigingen en aanvullingen kunnen leiden tot vertraging.
- Het water- en gasdicht opleveren van de prefab fundering behoort niet tot onze levering.
- Funderingsbalken worden geleverd onder categorie 4A van de door Kiwa, BFBN, COBc, de Betonvereniging en Constructeursplatform opgestelde indeling (zie bijlage en te downloaden op www.bbsdehoop.nl).

[illegible]

[illegible]



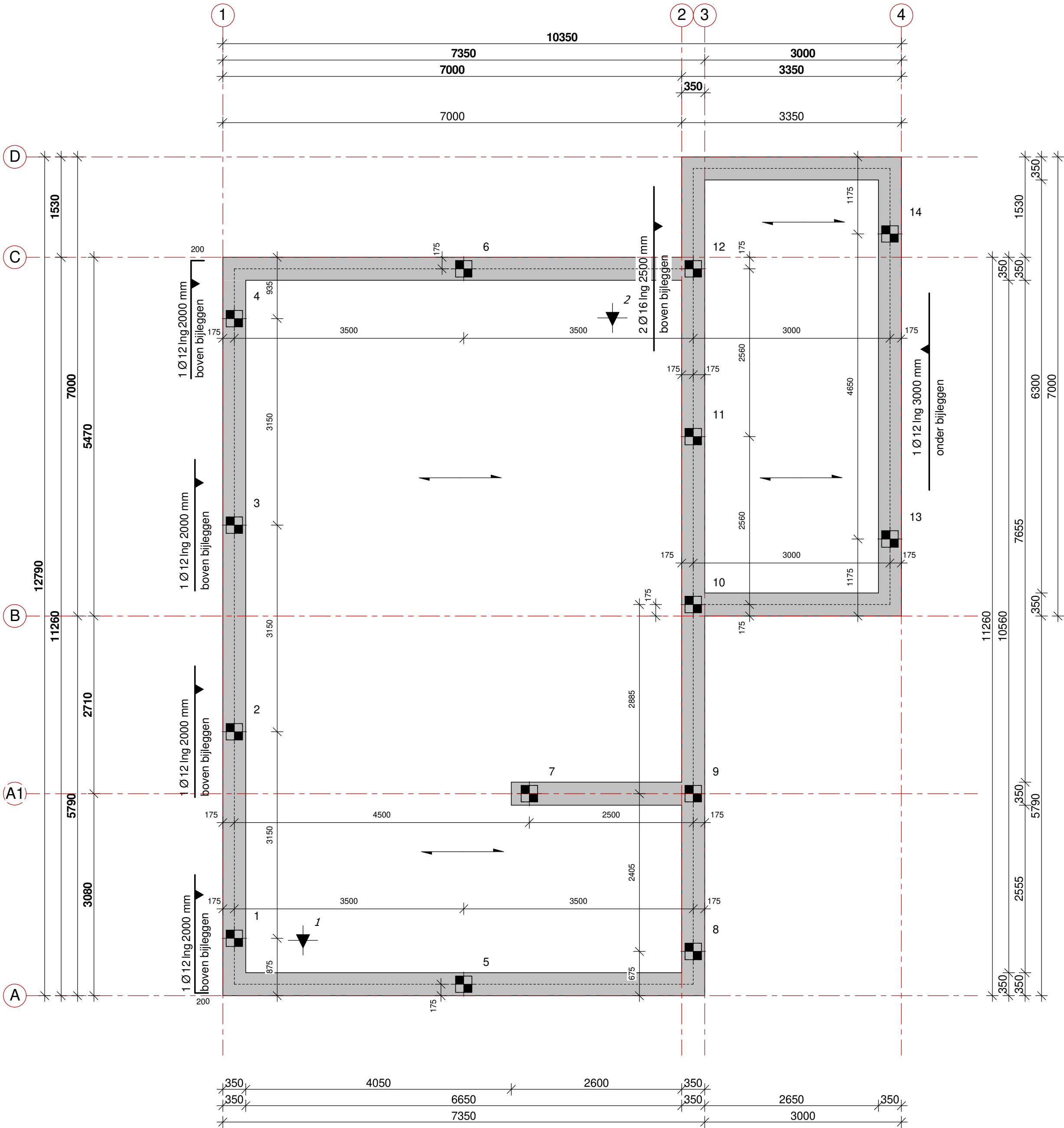
OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

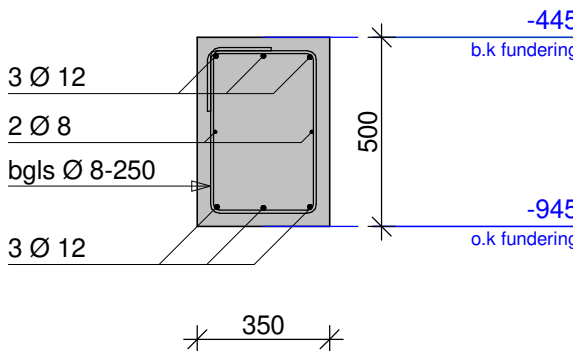
Onderdeel:	Prefab funderingsbalk	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Elburg	Datum:	22-feb-19
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Elburg									PreFund B.V. (Adelaar)			Prefunko B.V.			De Hoop BBS		
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa.	Begroot	opmerking	Norm	totaal	Opmerking	Norm	totaal	Opmerking	Norm
DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING																	
Beton t.b.v. fundering																	
14,81	m3	Beton C20/25, milieuklasse XC3, S3	0,70	10,37	84,75	1.255,15			1.695,75								
0,44	m3	Beton verlies 3%			84,75	37,29			37,29								
1,00	pst	Huur pompmixer			225,00	225,00			225,00								
9,25	m3	Stortkosten per m³ na 1e 6m³			9,75	90,19			90,19								
Beton t.b.v. fundering									2.048,22								
Fundering 350x500mm																	
73,40	m1	PS-bekisting 350x500mm	0,30	22,02	14,29	1.048,89			1.984,74								
2,20	m1	PS-bekisting verlies 3%			14,29	31,44			31,44								
97,62	pst	Bovenbeugels			0,73	71,26			71,26								
73,40	pst	Onderbeugels			0,86	63,12			63,12								
293,60	m1	Vurenregels 50x75mm, afschrijving			0,27	79,27			79,27								
440,40	pst	Afstandhouders 30mm	0,02	6,61	0,03	13,21			293,97								
1.101,00	Kg	Wapeningsstaal 60kg/m³			1,25	1.376,25			1.376,25	Incl. Transportkosten							
7,34	mu	Aanbrengen prefab wapening	1,00	7,34					311,95								
Fundering 350x500mm									4.212,00								
Fundering 350x500mm hoeken																	
14,40	m1	PS-bekisting 350x500mm	0,30	4,32	14,29	205,78			389,38								
8,00	pst	Toeslag hoekstuk			2,50	20,00			20,00								
20,00	pst	Bovenbeugels (afschrijving)			0,73	14,60			14,60								
16,00	pst	Onderbeugels			0,86	13,76			13,76								
32,00	m1	Vurenregels 50x75mm, afschrijving			0,27	8,64			8,64								
48,00	pst	Afstandhouders 30mm	0,02	0,72	0,03	1,44			32,04								
240,00	Kg	Wapeningsstaal 60kg/m³			1,25	300,00			300,00	Incl. Transportkosten							
1,60	mu	Aanbrengen prefab wapening	1,00	1,60		0,00			68,00								
Fundering 350x500mm hoeken									846,42								
TOTAAL									7.106,64								
PreFund B.V. (Adelaar)																	
96,12	m1	Prefab funderingsbalken b*h= 350*500mm							75,00	Richtprijs, Prijs is exclusief instortvoorzieninger	75,00	7.209,00					
2,00	pst	Transporttarief werkgebied							385,00	2 vrachten van gemiddeld €385	770,00						
1,00	won	Montage bij uitbesteding							2.500 / 3.500	Inclusief palen opstorten, kraankosten en stekken boren	3.000,00						
PreFund B.V. (Adelaar)									10.979,00								
Prefunko B.V.																	
64,00	m1	Prefab funderingsbalken b*h= 350*500mm											8.100,00	Richtprijs per woning			
27,00	m1	Prefab funderingsbalken b*h= 400*500mm															
1,00	pst	Inclusief transport en montage															
21,00	pst	Inclusief paal-balk aansluiting t/m vierkant 290mm															
0,00	pst	Standaard PVC doorvoeren tot max. ø160 mm t.b.v HWA en VWA zijn inclusie															
0,00	pst	HSF funderingsdoorvoeren met doppenst zijn exclusief en verrekenbaar € 90,- per stuk;											90,00	0,00			
0,00	pst	Bij gasloos bouwen zijn PVC doorvoeren t.b.v. CAI, telecom en elektra exclusief en verrekenbaar € 8,50 per stuk;											8,50	0,00			
0,00	pst	PVC doorvoeren t.b.v. stadsverwarming zijn exclusief en verrekenbaar € 13,00 per stuk;											13,00	0,00			
Prefunko B.V.													8.100,00				
De Hoop BBS																	
104,12	m1	Balk afmeting 350*500mm													74,90	7.798,59	
0,00	m1	Balk afmeting 400*500mm													83,40	0,00	
0,00	m1	Balk afmeting 450*500mm													91,80	0,00	
0,00	pst	Doorvoer tot rond 160mm													12,80	0,00	
De Hoop BBS																7.798,59	
MONTAGE EIGEN BEHEER																	
-4,00	mu	Opstorten, stekken boren	42,50						-170,00								
-6,00	mu	Montage funderingsbalker	42,50						-255,00	2 mans werkzaamheden							
-3,00	kru	Kraanhuur aanbrengen prefab funderingsbalke	85,00						-255,00	50-70 tons kraan							
									6.426,64								
												7.979,00	-1.552,36				
															7.930,00	-1.503,36	
																7.798,59	-1.371,95

[illegible]

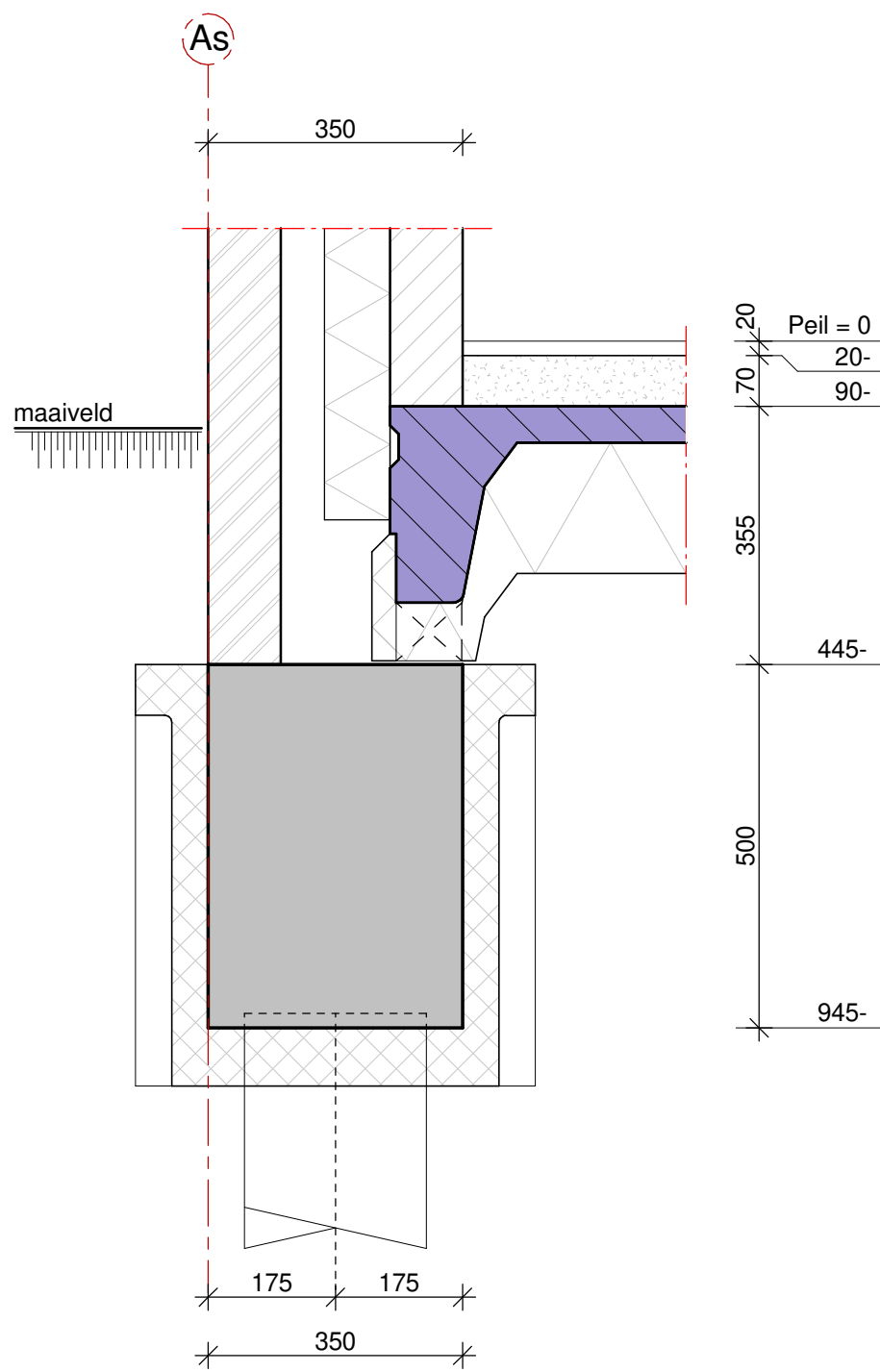


Funderingsplan
1 : 50



Drasn. balkwapening
1 : 20

VOOR BIJLEGWAPENING ZIE OVERZICHT



PRINCIPE DETAIL
1 : 10

PALEN RENVOOI

Paaltype : prefab betonpalen

Peil = 0.00 = 1.02 m + N.A.P.
Peil = 0.00 = 0.40 m + Ref.
Referentie sondering = putdeksel = 0.62 m + N.A.P.

Almeting [mm]	Symbool	o.k. fundering t.o.v. N.A.P. [mm]	P.P.N. t.o.v. N.A.P. [mm]	Paallengte [m]	Aantal	Fc,Ed [kN]	Ft,Ed [kN]
vierkant 250x250 mm		+75	-9000	9.25	14	300	n.v.t.

Legenda:

- Indien P = 0 hoger komt dan 1.02 m + N.A.P., paallengte aanpassen!
- Sondering nr. 1+2 vlgs. rapport nr. 180186 d.d. 06-04-2018 v.d. Straaten b.v.
- Overspanning begane grondvloer, ribcassettevloer
- Stekeinden inboren

UITVOERING VOLGENS NEN-EN 206-1 en NEN 8005

STAALKWALITEIT WAPENING STAVEN : B 500 B STAALKWALITEIT WAPENING NETTEN : B 500 A BETONKWALITEIT : C20/25 MILIEUKLASSE : XC2 CONSISTENTIEKLASSE : VOLGENS OPGAVE AANNEMER AANTAL VEREISTE KUBUSSEN : .	BETONDEKKING BALK : 35 mm
---	---------------------------



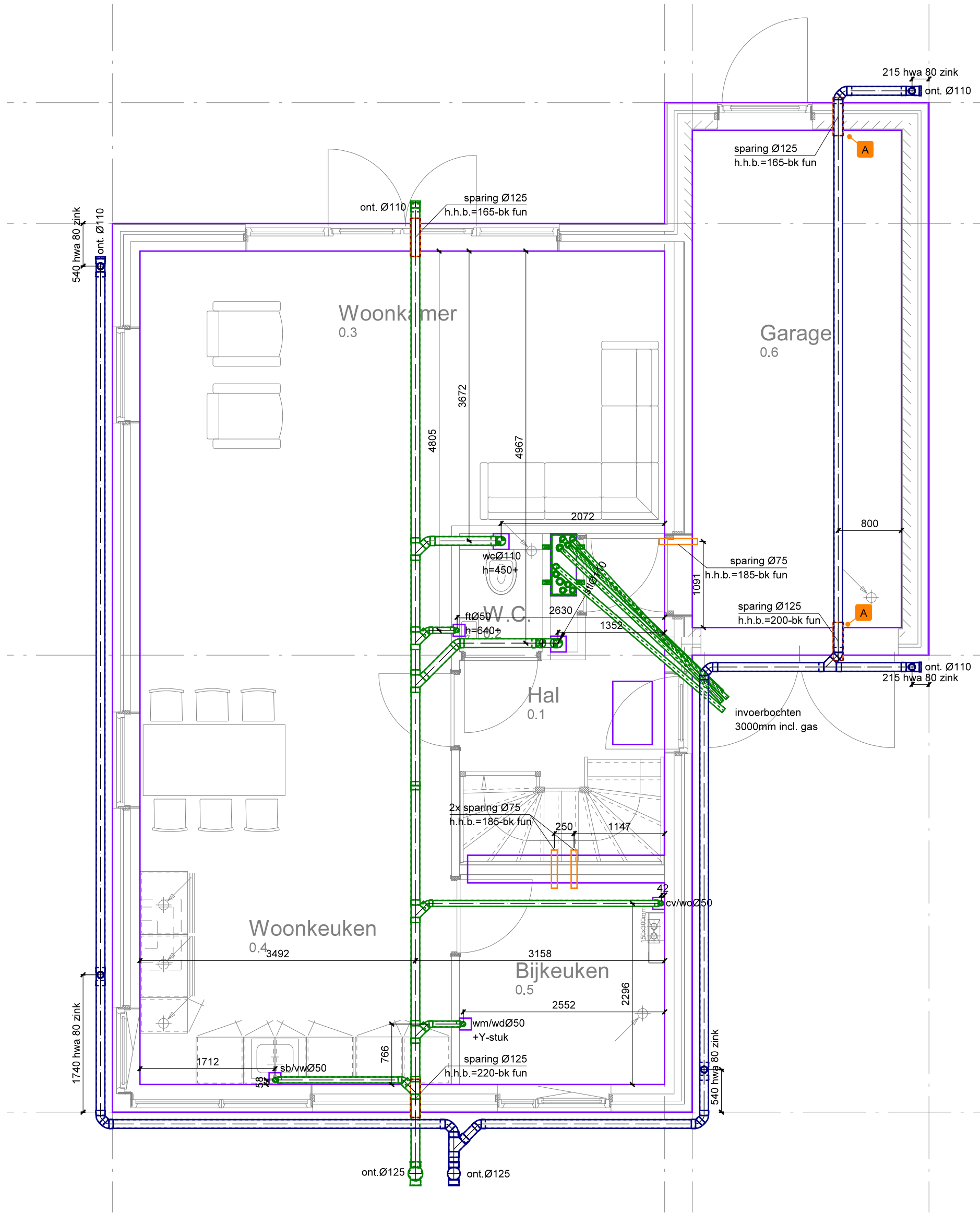
Postbus 7149 4330 GC Middelburg
Telefoon: 0118-614722
e-mail: info@faktorbv.nl
www.faktorbv.nl

Staalconstructies
Betonconstructies
Houtconstructies
Funderingen

OPDRACHTGEVER: Aannemingsbedrijf Fraanje b.v.	FASE : UITVOERING STATUS : definitief
WERK: Woning a.d. Essenlaan (kavel 84) te Dirksland o.v. Fam. Notenboom	SCHAAL : As indicated FORMAAT : A1 GETEKEND: RvdR
ONDERDEEL: Funderingsplan (TYPE: Nieuwpoort Modern.)	GEO : M. Loppies DATUM : 01-05-2018 ORDERNR : 184016

BLAD NR:
B-1

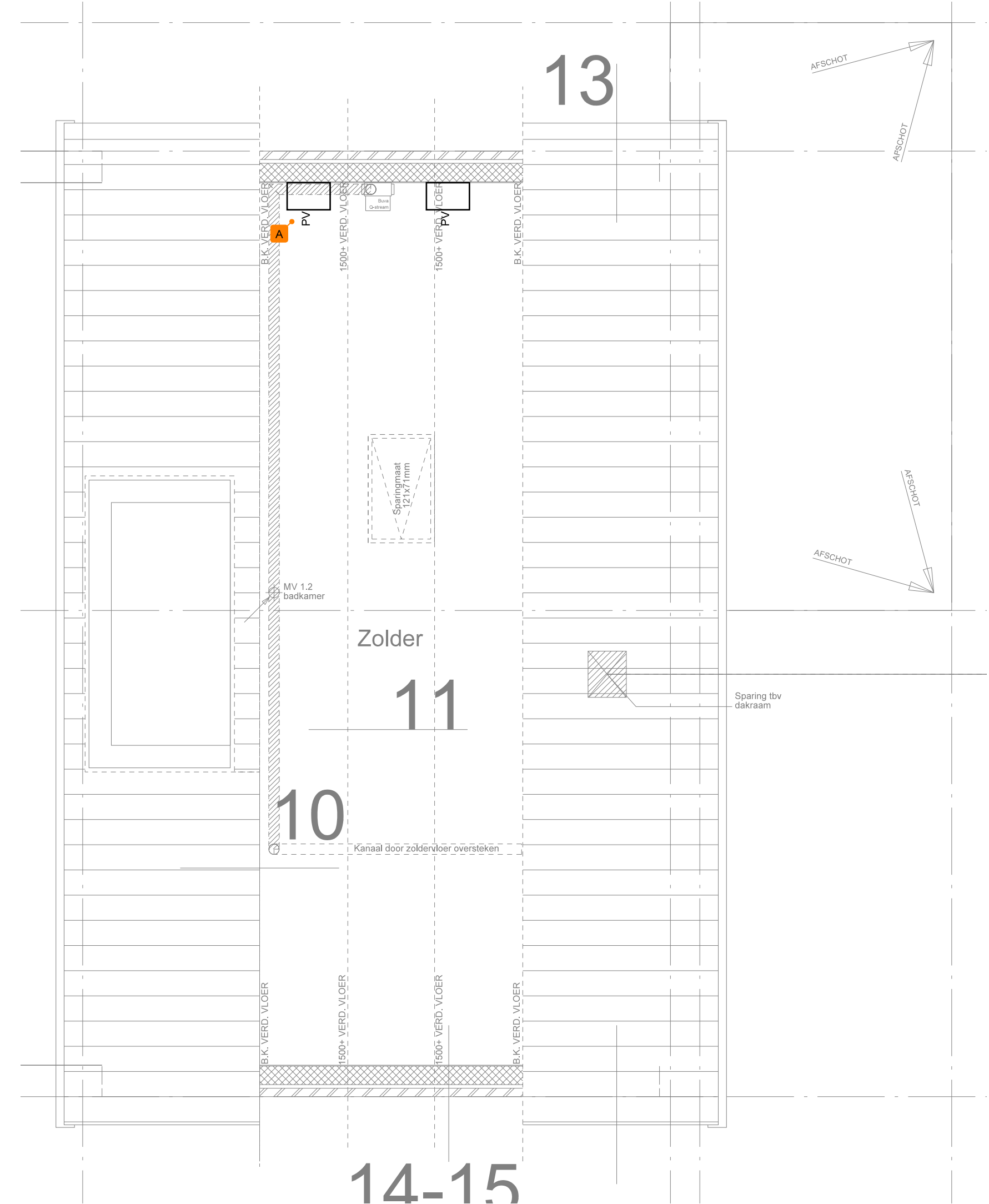
Nr.	Naam:	Datum:	Wijziging:
A			
B			
C			
D			
E			
F			



begane grond



1e verdieping

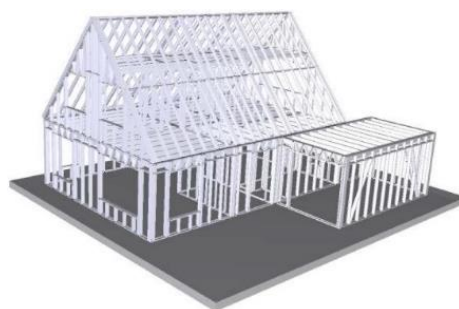


zolder

A		Wijzigingen a.d.h.v. gesprek d.d. 04-07-2018		11-07-2018	
RENVOOI					
* LEVEREN: 3000MM SET INVOERBOCHTEN EN MK-VLOERPLAAT					
* SANITAIR: RAAB KARCHER					
* KEUKEN: D.D. 25-04-2018					
* HEMELWATERAFVOEREN: ZINK Ø80					
		HWA-RIOLERING			
		DWA-RIOLERING			
Status:					
TER CONTROLE					
Onderdeel:					
RIOLERING					
Kwaliteit. Duurzaamheid. Flexibiliteit.			VAN DE VELDE == INSTALLATIEGROEP ==		
Kreeft 5 4401 NZ Yerseke T 0113 572 120 F 0113 572 761 E info@van-de-velde.nl www.van-de-velde.nl					
Werk:		Getekend:		Datum:	
Rianthuis Notenboom		RO		29-06-2018	
Essenlaan 84		Schaal:		Formaat:	
3247 GG Dirksland		1:50		A1	
Opdrachtgever:		Werk.nr.			
Aannemingsbedrijf Fraanje		P2018RIANT16-01			
Postbus 1					
4456 ZG Lewedorp					

7.2 Staalbouw

Binnen de staalbouw is er een prijsaanbieding opgesteld door FM Bouw. Voor de Nieuwpoort resulteert dit in een bedrag van €53.800 en voor de Bourtagne resulteert dit in een bedrag van €73.700 inclusief transport en montage. Echter, wanneer deze staalbouwonderdelen worden weggezet tegen de onderdelen die zouden komen te vervallen komt de prijs ruim €28.000 duurder uit, hierbij zijn de hierop volgende aanpassingen inbegrepen. De woning dient aan de binnenkant met een gipsplaat bekleed te worden t.b.v.



Figuur 3: Nieuwpoort staalframe



Figuur 4: Bourtagne staalframe

stucwerk, het schuine dakvlak dient voorzien te worden van groene spaanplaten t.b.v. de binnen afwerking en daarnaast dienen er op het dak tengels en panlatten te worden bevestigd t.b.v. het leggen van de dakpannen. Daarnaast brengt staalframebouw met zich mee dat de hoeveelheid arbeid op locatie niet per direct afneemt, dat wat uiteindelijk veranderd is de manier van bouwen. Dit gegeven is gebaseerd op de wijze waarop deze elementen verwerkt dienen te worden, de staalframe elementen dienen namelijk apart aan elkaar gekoppeld te worden waarna enkel het stalen frame staat. Vervolgens kan pas begonnen worden met het verwerken van de OSB-beplating. Het voordeel is wel dat staalframebouw tevens een droge bouwmethode is, enkel is dit geen prijsstijging van €28.000 per woning waard.

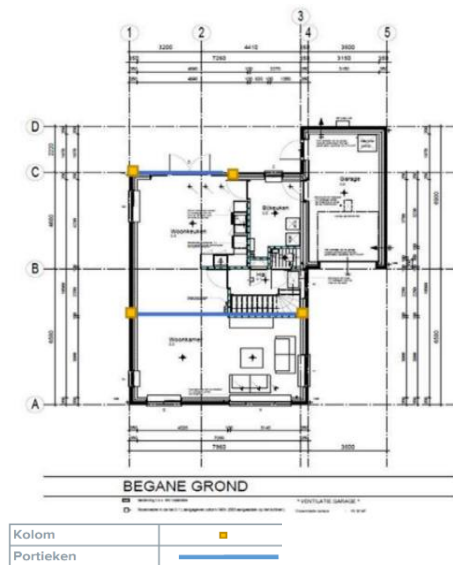
Enige tijd later is er ook door de Belgische partij BeSteel een offerte opgesteld. Deze partij heeft enkel een prijs opgesteld voor woningtype Nieuwpoort, echter ontbreken de nodige zaken binnen deze offerte. Zo mist er een prijs voor transport en is niet bekend welke prijs dan wel een hoeveelheid uren aan de montage kunnen worden gekoppeld. BeSteel biedt echter wel een systeem aan, genaamd FastWall, dat bestaat uit prefab wandelementen die reeds bekleed zijn met Durelis beplating. De totale prijs hiervoor is berekend op €33.323,69. Deze partij valt een stuk voordeliger uit t.o.v. FM Bouw, echter ook deze optie valt te duur uit ten opzichte van het traditioneel en er liggen nog te maken kosten in het verschiep waar nu een aanname voor is opgesteld.

Woning	Traditioneel	FM Bouw	BeSteel
<i>Nieuwpoort</i>			
Begroot	€39.183	€53.800	€33.323
- Werkzaamheden eigen beheer	- €13.619	Excl.	Excl.
Beschikbaar bedrag	€25.564	Warmgewalst staal	Warmgewalst staal
<i>Bourtagne</i>			
Begroot	€55.411	€73.450	Geen offerte
- Werkzaamheden eigen beheer	- €14.192	Excl.	opgesteld
Beschikbaar bedrag	€41.219	Warmgewalst staal	

Tabel 2: Samengevatte offertevergelijking staalframebouw

Beide partijen dienen een meerprijs te berekenen voor het toepassen van warmgewalste staalprofielen. Deze warmgewalste staalprofielen zijn benodigd voor de stabiliteit van de woning en zullen worden bepaald tijdens de structurele analyse welke na orderbevestiging zal worden opgesteld. Figuur 5 is een weergave van de geschatte positie van het warmgewalst staal. Deze kostenpost komt dus nog bovenop de huidige offerte. De optelsom van het offertebedrag in combinatie met de nog te maken kosten maken dat staalframebouw geen reële optie is. Daarnaast neemt de hoeveelheid arbeid niet af wat de voornaamste insteek is van dit onderzoek.

Onderstaand zijn de ontvangen offerteaanbiedingen bijgevoegd waarop de offertevergelijkingen van de partijen volgt.



Figuur 3: Weergave warmgewalst staal



Aannemingsbedrijf Fraanje BV
Tav. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke

FM Bouw
Energieweg 14a
3751 LT Bunschoten-Spakenburg

T. 033-299 64 74
F. 084-747 17 32
E. info@fmbouw.nl

BTW NL8500.06.090 B01
BIC ABNANL2A
IBAN NL80ABNA0456349782

KvK 51421976

Emailadres: l.almekinders@fraanje.com

Ons kenmerk 19200/FvH-001
Behandeld door Frank van Herk
E-mail fvanherk@fmbouw.nl
Project 19200 Rianthuis type Nieuwpoort
Onderwerp Aanbieding staalframe casco vzw OSB-3 beplating

16 maart 2019

Geachte heer Almekinders,

Onder dankzegging voor uw aanvraag van 5 maart jongstleden doen wij u hierbij onze vrijblijvende aanbieding toekomen voor het leveren en monteren van het staalframe casco voorzien van OSB-beplating aan de buitenzijde voor de conceptwoning Rianthuis type Nieuwpoort.

Prijs:

Het leveren en monteren van het staalframe casco voorzien van OSB-beplating volgens onderstaande werkschrijving bieden wij u aan voor de totaalprijs van **€ 53.800,-** exclusief BTW 21%.
(zegge: drieënvijftigduizend achthonderd Euro).

In deze totaalprijs is een éénmalige post opgenomen van **€ 3.250,-** exclusief BTW voor engineering, werkvoorbereiding en constructieberekening en -tekening.

Werkomschrijving:

- Maatvoering onderregel/staalframe;
- Leveren en aanbrengen geïmpregneerde onderregel vuren SLS 38 x 140 mm en SLS 38x89 mm;
- Leveren en monteren wandelementen C150 en C89 tbv binnenspouwbladen en binnenwanden;
- Leveren en monteren vloerelementen C254 tbv verdiepingsvloer;
- Leveren en monteren vloerelementen C150 tbv zoldervloer;
- Leveren en monteren dakelementen C150 en C254 tbv hellend en plat dak;
- Leveren en aanbrengen OSB-3 tpv buitenzijde buitenwanden ;
- Leveren en aanbrengen OSB-3 tpv bovenzijde hellend dak, plat dak en zoldervloer;



- Leveren en aanbrengen zwaluwstaartplaten 16 mm tpv 1^e verdiepingvloer;
- Leveren en aanbrengen muurplaten;
- Leveren en aanbrengen stelkozijnen in de vorm van een dubbele laag OSB in de dagkant van de kozijnopeningen;
- Leveren en aanbrengen overstekken 400 mm rondom dmv houten (insteek)klossen;
- Leveren en aanbrengen dakrandverhoging 250 mm tpv platte daken in OSB;
- Leveren en aanbrengen benodigde bevestigingsmiddelen;
- Leveren en aanbrengen benodigde kit, lijm en foam;
- Leveren en aanbrengen ankers tbv verankering staalframe aan fundering;
- Kraankosten;
- Gereedschappen, materieel;
- Constructieberekening en -tekening staalframe en warmgewalst staal;
- Uitvoering, werkvoorbereiding, engineering.

De prijs is exclusief:

- Opname omgeving/belendingen;
- Klic-melding/onderzoek naar aanwezige obstakels, kabels en leidingen;
- Bescherming van kabels en leidingen;
- Afschermen wegen, trottoirs, belendende bebouwingen en overige (openbare) zaken;
- Sloopwerk, grondwerk, funderingswerkzaamheden;
- Leveren en aanbrengen warmgewalste staalconstructies, houten liggers etc., tenzij anders vermeld;
- Leveren en aanbrengen gevelsteiger (coördinatie van plaats en tijd door FM Bouw);
- Leveren en aanbrengen (dak)randbeveiliging;
- Leveren en aanbrengen isolatie buitenzijde;
- Leveren en aanbrengen kozijnen;
- Leveren en aanbrengen gevel- en dakafwerking;
- Leveren en aanbrengen inliggende isolatie, dampremmende folie, binnenbeplating, binnenkozijnen, plafonds etc.;
- Leveren en aanbrengen trapopgangen e.d.;
- Statische hoofdberekeningen;
- Constructieve tekening en berekening fundering;
- EPC-berekeningen;
- Akoestische berekeningen;
- Vuurlastberekeningen;
- Kosten voor precario, parkeren, ontheffingen etc.;
- Aanpassingen aan tekenwerk en engineering als gevolg van aanvullende, bovenwettelijke eisen van overheidsinstanties (BoWoTo, brandweer etc.);

Alle niet met nadruk in de werkomschrijving genoemde werkzaamheden en leveringen worden geacht niet inbegrepen te zijn.



Uitgangspunten, aannames, randvoorwaarden:

- De aanbidding is gebaseerd op:
 - B1 Bestektekening plattegronden, gevels en doorsnede d.d. 01.01.2018;
- De volgende zaken aan bouwplaatsinrichting worden ons ter beschikking gesteld:
 - Gevelsteiger dat dient als werksteiger en als randbeveiliging. Plaats en tijd worden door FM Bouw gecoördineerd.
 - Een verharde, voldoende draagkrachtige opstelplaats van voldoende omvang voor onze kraan en vrachtwagens.
 - Voldoende ruimte voor opslag van onze materialen.
 - Voldoende bouwaansluitingen tav water en stroom, maximale afstand 30 m tot werkplek.
- Digitale maatvoering op basis van Rd-coördinaten, aan te reiken door opdrachtgever.
- Ten aanzien van warmgewalst staal is gerekend op 0 kg. Indien uit de constructieberekening blijkt dat er warmgewalst staal benodigd is, zullen wij zorgen voor levering en montage.
- Ten aanzien van staalframe is gerekend op:
 - Staalframe 5.267 kg
- De volgende verrekenprijzen worden gehanteerd (verrekenprijzen exclusief BTW):
 - Leveren en anabringen warmgewalst staal € 2.85 / kg
 - Leveren en monteren staalframe € 3,00 / kg
- Warmgewalste staalconstructiedelen worden voorzien van één laag menie of gelijkwaardig. Overige behandelingen tegen meerprijs.
- Ondergrond vrij van kabels, leidingen en overige obstakels.
- Te bouwen object is van alle zijden vrij toegankelijk.
- De werkhoogte op de bouwplaats is onbeperkt.
- Ons wordt door opdrachtgever een vlakke, correct gemaatvoerde begane grondvloer/fundering aangereikt.
- Levering van materialen vindt plaats franco werk. We gaan er vanuit dat de bouwplaats vrij van obstakels te bereiken is met onze transportmiddelen.
- Vuilcontainers worden ons door opdrachtgever ter beschikking gesteld. De kosten van gescheiden afvalinzameling mbt onze werkzaamheden zijn in de prijs inbegrepen, de kosten van containerhuur en afvalverwerking (stortkosten etc.) zijn voor rekening van opdrachtgever;
- Tekeningen worden ons kosteloos aangereikt in PDF- en DWG-formaat.
- Productietekeningen worden vervaardigd op basis van definitieve bouwkundige en constructieve tekeningen. Eventuele wijzigingen op verzoek van opdrachtgever, nadat productietekeningen definitief zijn, worden verwerkt tegen een uurtarief van € 65,= inclusief BTW.
- Onze engineering start nadat tekeningen van architect, constructeur en installateur definitief zijn en naadloos op elkaar aansluiten. Eventuele werkvoorbereidingsuren van FM Bouw om deze gegevens op niveau te brengen, worden verrekend tegen een tarief van € 65,= inclusief BTW.
- Op deze aanbidding is van toepassing verantwoordelijkheids categorie 1 tussen leverancier en afnemer, welke zijn ontwikkeld door KIWA, in samenspraak met BFBN, COBc, Betonvereniging en Constructeursplatform. Dit betekent dat wij fabriceren volgens opgave van de klant, danwel dat wij voorraad- of catalogusproducten leveren. Alle berekeningen en tekeningen die door ons worden geproduceerd, dienen derhalve door de opdrachtgever voor akkoord te worden vrijgegeven.
- Bij tegenstrijdigheden in de tekening prevaleren de constructietekeningen boven de bouwkundige tekeningen.



- Uitvoering van het casco geschiedt in één aaneengesloten fase.
- Vanaf de start van onze werkzaamheden tot aan het moment van volledige betaling van de aanneemsom heeft FM Bouw exclusieve toegang tot het werk en zijn er geen andere partijen werkzaam cq aanwezig, anders dan met goedkeuring vooraf van FM Bouw.
- Het bouwwerk wordt gedurende de periode dat FM Bouw haar werkzaamheden uitvoert, verzekerd middels een CAR-polis. Bij oplevering stopt deze dekking en dient opdrachtgever zelf voor verzekering zorg te dragen.
- Start en duur van de uitvoering in overleg vast te stellen.
- Wij kunnen niet aansprakelijk gesteld worden voor vertragingen in de levering van materialen.
- Bij eventuele stagnatie buiten onze schuld om, behouden wij ons het recht voor om de kosten bij de opdrachtgever in rekening te brengen.
- De aanbidding wordt gestand gedaan tot 30 dagen na dagtekening en is alleen van toepassing bij ongedeelde opdracht.
- Betalingen:
 - 10% bij opdracht;
 - 60% bij levering van het staalframe;
 - 28% bij montage staalframe + OSB gereed;
 - 2% op de dag van oplevering.
- Betalingstermijn bedraagt 14 kalenderdagen en wordt gemeten vanaf dagtekening factuur.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en zien uw reactie met belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groet,

FM Bouw

Ing. F.G.H. (Frank) van Herk
Directeur

Bijlagen: 2 fragmenten 3D-model



Aannemingsbedrijf Fraanje BV
Tav. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke

FM Bouw
Energieweg 14a
3751 LT Bunschoten-Spakenburg

T. 033-299 64 74
F. 084-747 17 32
E. info@fmbouw.nl

BTW NL8500.06.090 B01
BIC ABNANL2A
IBAN NL80ABNA0456349782

KvK 51421976

Emailadres: l.almekinders@fraanje.com

Ons kenmerk 19200/FvH-002
Behandeld door Frank van Herk
E-mail fvanherk@fmbouw.nl
Project 19200 Rianthuis type Bourtange
Onderwerp Aanbieding staalframe casco vzw OSB-3 beplating

16 maart 2019

Geachte heer Almekinders,

Onder dankzegging voor uw aanvraag van 5 maart jongstleden doen wij u hierbij onze vrijblijvende aanbieding toekomen voor het leveren en monteren van het staalframe casco voorzien van OSB-beplating aan de buitenzijde voor de conceptwoning Rianthuis type Bourtange.

Prijs:

Het leveren en monteren van het staalframe casco voorzien van OSB-beplating volgens onderstaande werkschrijving bieden wij u aan voor de totaalprijs van **€ 73.700,-** exclusief BTW 21%.
(zegge: drieënzeventigduizend zevenhonderd Euro).

In deze totaalprijs is een éénmalige post opgenomen van **€ 3.250,-** exclusief BTW voor engineering, werkvoorbereiding en constructieberekening en -tekening.

Werkomschrijving:

- Maatvoering onderregel/staalframe;
- Leveren en aanbrengen geïmpregneerde onderregel vuren SLS 38 x 140 mm en SLS 38x89 mm;
- Leveren en monteren wandelementen C150 en C89 tbv binnenspouwbladen en binnenwanden;
- Leveren en monteren vloerelementen C254 tbv verdiepingsvloer;
- Leveren en monteren vloerelementen C150 tbv zoldervloer;
- Leveren en monteren dakelementen C150 en C254 tbv hellend en plat dak;
- Leveren en aanbrengen OSB-3 tpv buitenzijde buitenwanden ;
- Leveren en aanbrengen OSB-3 tpv bovenzijde hellend dak, plat dak en zoldervloer;



- Leveren en aanbrengen zwaluwstaartplaten 16 mm tpv 1^e verdiepingvloer;
- Leveren en aanbrengen muurplaten;
- Leveren en aanbrengen stelkozijnen in de vorm van een dubbele laag OSB in de dagkant van de kozijnopeningen;
- Leveren en aanbrengen dakrandverhoging 250 mm tpv platte daken in OSB;
- Leveren en aanbrengen benodigde bevestigingsmiddelen;
- Leveren en aanbrengen benodigde kit, lijm en foam;
- Leveren en aanbrengen ankers tbv verankering staalframe aan fundering;
- Kraankosten;
- Gereedschappen, materieel;
- Constructieberekening en -tekening staalframe en warmgewalst staal;
- Uitvoering, werkvoorbereiding, engineering.

De prijs is exclusief:

- Opname omgeving/belendingen;
- Klic-melding/onderzoek naar aanwezige obstakels, kabels en leidingen;
- Bescherming van kabels en leidingen;
- Afschermen wegen, trottoirs, belendende bebouwingen en overige (openbare) zaken;
- Sloopwerk, grondwerk, funderingswerkzaamheden;
- Leveren en aanbrengen warmgewalste staalconstructies, houten liggers etc., tenzij anders vermeld;
- Leveren en aanbrengen overstekken rondom dmv houten (insteek)klossen;
- Leveren en aanbrengen gevelsteiger (coördinatie van plaats en tijd door FM Bouw);
- Leveren en aanbrengen (dak)randbeveiliging;
- Leveren en aanbrengen isolatie buitenzijde;
- Leveren en aanbrengen kozijnen;
- Leveren en aanbrengen gevel- en dakafwerking;
- Leveren en aanbrengen inliggende isolatie, dampremmende folie, binnenbeplating, binnenkozijnen, plafonds etc.;
- Leveren en aanbrengen trapopgangen e.d.;
- Statische hoofdberekeningen;
- Constructieve tekening en berekening fundering;
- EPC-berekeningen;
- Akoestische berekeningen;
- Vuurlastberekeningen;
- Kosten voor precario, parkeren, ontheffingen etc.;
- Aanpassingen aan tekenwerk en engineering als gevolg van aanvullende, bovenwettelijke eisen van overheidsinstanties (BoWoTo, brandweer etc.);

Alle niet met nadruk in de werkomschrijving genoemde werkzaamheden en leveringen worden geacht niet inbegrepen te zijn.



Uitgangspunten, aannames, randvoorwaarden:

- De aanbidding is gebaseerd op:
 - B1 Bestektekening plattegronden, gevels en doorsnede d.d. 01.01.2015;
- De volgende zaken aan bouwplaatsinrichting worden ons ter beschikking gesteld:
 - Gevelsteiger dat dient als werksteiger en als randbeveiliging. Plaats en tijd worden door FM Bouw gecoördineerd.
 - Een verharde, voldoende draagkrachtige opstelplaats van voldoende omvang voor onze kraan en vrachtwagens.
 - Voldoende ruimte voor opslag van onze materialen.
 - Voldoende bouwaansluitingen tav water en stroom, maximale afstand 30 m tot werkplek.
- Digitale maatvoering op basis van Rd-coördinaten, aan te reiken door opdrachtgever.
- Ten aanzien van warmgewalst staal is gerekend op 0 kg. Indien uit de constructieberekening blijkt dat er warmgewalst staal benodigd is, zullen wij zorgen voor levering en montage.
- Ten aanzien van staalframe is gerekend op:
 - Staalframe 7.798 kg
- De volgende verrekenprijzen worden gehanteerd (verrekenprijzen exclusief BTW):
 - Leveren en anabringen warmgewalst staal € 2.85 / kg
 - Leveren en monteren staalframe € 3,00 / kg
- Warmgewalste staalconstructiedelen worden voorzien van één laag menie of gelijkwaardig. Overige behandelingen tegen meerprijs.
- Ondergrond vrij van kabels, leidingen en overige obstakels.
- Te bouwen object is van alle zijden vrij toegankelijk.
- De werkhoogte op de bouwplaats is onbeperkt.
- Ons wordt door opdrachtgever een vlakke, correct gemaatvoerde begane grondvloer/fundering aangereikt.
- Levering van materialen vindt plaats franco werk. We gaan er vanuit dat de bouwplaats vrij van obstakels te bereiken is met onze transportmiddelen.
- Vuilcontainers worden ons door opdrachtgever ter beschikking gesteld. De kosten van gescheiden afvalinzameling mbt onze werkzaamheden zijn in de prijs inbegrepen, de kosten van containerhuur en afvalverwerking (stortkosten etc.) zijn voor rekening van opdrachtgever;
- Tekeningen worden ons kosteloos aangereikt in PDF- en DWG-formaat.
- Productietekeningen worden vervaardigd op basis van definitieve bouwkundige en constructieve tekeningen. Eventuele wijzigingen op verzoek van opdrachtgever, nadat productietekeningen definitief zijn, worden verwerkt tegen een uurtarief van € 65,= inclusief BTW.
- Onze engineering start nadat tekeningen van architect, constructeur en installateur definitief zijn en naadloos op elkaar aansluiten. Eventuele werkvoorbereidingsuren van FM Bouw om deze gegevens op niveau te brengen, worden verrekend tegen een tarief van € 65,= inclusief BTW.
- Op deze aanbidding is van toepassing verantwoordelijkheids categorie 1 tussen leverancier en afnemer, welke zijn ontwikkeld door KIWA, in samenspraak met BFBN, COBc, Betonvereniging en Constructeursplatform. Dit betekent dat wij fabriceren volgens opgave van de klant, danwel dat wij voorraad- of catalogusproducten leveren. Alle berekeningen en tekeningen die door ons worden geproduceerd, dienen derhalve door de opdrachtgever voor akkoord te worden vrijgegeven.
- Bij tegenstrijdigheden in de tekening prevaleren de constructietekeningen boven de bouwkundige tekeningen.



- Uitvoering van het casco geschiedt in één aaneengesloten fase.
- Vanaf de start van onze werkzaamheden tot aan het moment van volledige betaling van de aanneemsom heeft FM Bouw exclusieve toegang tot het werk en zijn er geen andere partijen werkzaam cq aanwezig, anders dan met goedkeuring vooraf van FM Bouw.
- Het bouwwerk wordt gedurende de periode dat FM Bouw haar werkzaamheden uitvoert, verzekerd middels een CAR-polis. Bij oplevering stopt deze dekking en dient opdrachtgever zelf voor verzekering zorg te dragen.
- Start en duur van de uitvoering in overleg vast te stellen.
- Wij kunnen niet aansprakelijk gesteld worden voor vertragingen in de levering van materialen.
- Bij eventuele stagnatie buiten onze schuld om, behouden wij ons het recht voor om de kosten bij de opdrachtgever in rekening te brengen.
- De aanbidding wordt gestand gedaan tot 30 dagen na dagtekening en is alleen van toepassing bij ongedeelde opdracht.
- Betalingen:
 - 10% bij opdracht;
 - 60% bij levering van het staalframe;
 - 28% bij montage staalframe + OSB gereed;
 - 2% op de dag van oplevering.
- Betalingstermijn bedraagt 14 kalenderdagen en wordt gemeten vanaf dagtekening factuur.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en zien uw reactie met belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groet,

FM Bouw

Ing. F.G.H. (Frank) van Herk
Directeur

Bijlagen: 2 fragmenten 3D-model

Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
Luuk Almekinders
Nieuwe Kraayertsedijk
4458 NK 's-Heer Arendskerke
NEDERLAND

Offerte #
SOB19_01175

Klant referentie
Rianthuis_Eilanden

Leveringsadres:
**Zeeland, Brabant, , Zuid-Hollandse
Eilanden, NEDERLAND**

Bedankt voor Uw interesse in beSteel

Wij danken U voor het vertrouwen in beSteel en kijken er alvast naar uit dit project samen te realiseren. Gebaseerd op de verkregen informatie kan U in bijlage de offerte terugvinden. Met veel plezier bespreken wij deze verder met U, tijdens een afspraak of telefonisch.



Julie de Troostembergh
+32 16 553 771

Omschrijving en prijs van overeenkomst

Datum: 10/04/2019

Staalframe		✓
Berekeningen volgens Eurocodes en constructieve nota		✓
Productie- en montagetekeningen		✓
Assemblage		✓
Fast Wall (in optie op. p 7)		✗
	Ex. BTW	€ 22.293,69
	BTW 21,00%	€ 4.681,68
	Incl. BTW	€ 26.975,37
<i>details van de offerte op pagina 3 ex-Works Lubbeek</i>		
<i>Deze offerte is geldig tot 9/07/2019</i>		

Voor akkoord,



Nieuwbouw



Optopping



Verbouwing



Bijgebouw



Ander

Leveringsadres:

**Zeeland, Brabant,
Zuid-Hollandse Eilanden
NEDERLAND**

Gegevens waarop de offerte gebaseerd is

Architecturaal dossier **5/03/2019**
(plannen/bestekteksten/...)
ontvangen op

Levertermijn

wordt afgesproken nadat :

- ☒ de offerte ondertekend is,
- ☒ het voorschot ontvangen werd en
- ☒ de solids getekend zijn.

Betalingscondities

30 % bij goedkeuring offerte
70% na productie goederen

Afsluiten overeenkomst

De overeenkomst komt slechts tot stand na schriftelijke bevestiging van huidige offerte via e-mail, voorzien van het offertenummer en Uw facturatiegegevens.

Maatvoering

Het uitvoeringsontwerp wordt ingetekend op basis van door U verstrekte gegevens. De maatvoering dient schriftelijk bevestigd te worden alvorens tot productie van de frames wordt overgegaan. Eventuele wijzigingen aan de maatvoering dienen eveneens schriftelijk te worden overgemaakt, waarbij de reeds gemaakte kosten in rekening zullen worden gebracht als meerwerken.

Berekeningen volgens Eurocodes en constructieve nota

Voor zover de stabiliteitsstudie door beSteel wordt uitgevoerd, blijft U volledig verantwoordelijk voor het tijdig en correct verstrekken van alle nodige en nuttige plannen, bestekken en informatie. Binnenwanden worden als dragend beschouwd tenzij uitdrukkelijk anders vermeld.

Meerwerken

Deze kunnen uitsluitend schriftelijk overeengekomen worden en worden uitgevoerd in regie.

Algemene voorwaarden

De algemene voorwaarden, gevoegd bij deze offerte, maken integraal deel uit van deze overeenkomst tussen de twee partijen en worden geacht te zijn aanvaard door de klant.

Opmerkingen

Inbegrepen in de prijs

(P1/3)



1. Staalframe

staalkwaliteit : S350GD+ZM250

beschermende coating: Magnelis® by ArcelorMittal®

biedt meer dan 90 jaar bescherming tegen corrosie



Deel	profiel (mm)	opp.	Max. belasting & overspanning
Buitenmuren	C89 x 1,2	118 m ²	-
Binnenmuren	C89 x 1,2	113 m ²	-
Verdiepingsvloer	C250 x 1,5	70 m ²	5m - 5,5kN/m ²
Zolder niet toegankelijk	C200 x 1,5	175 m ²	5m - 1,5kN/m ²
hellingen Dak (huis)	C250 x 1,5	140 m ²	5m - 3kN/m ²
Plat dak garage	C200 x 1,5	17 m ²	2,8m - 3kN/m ²

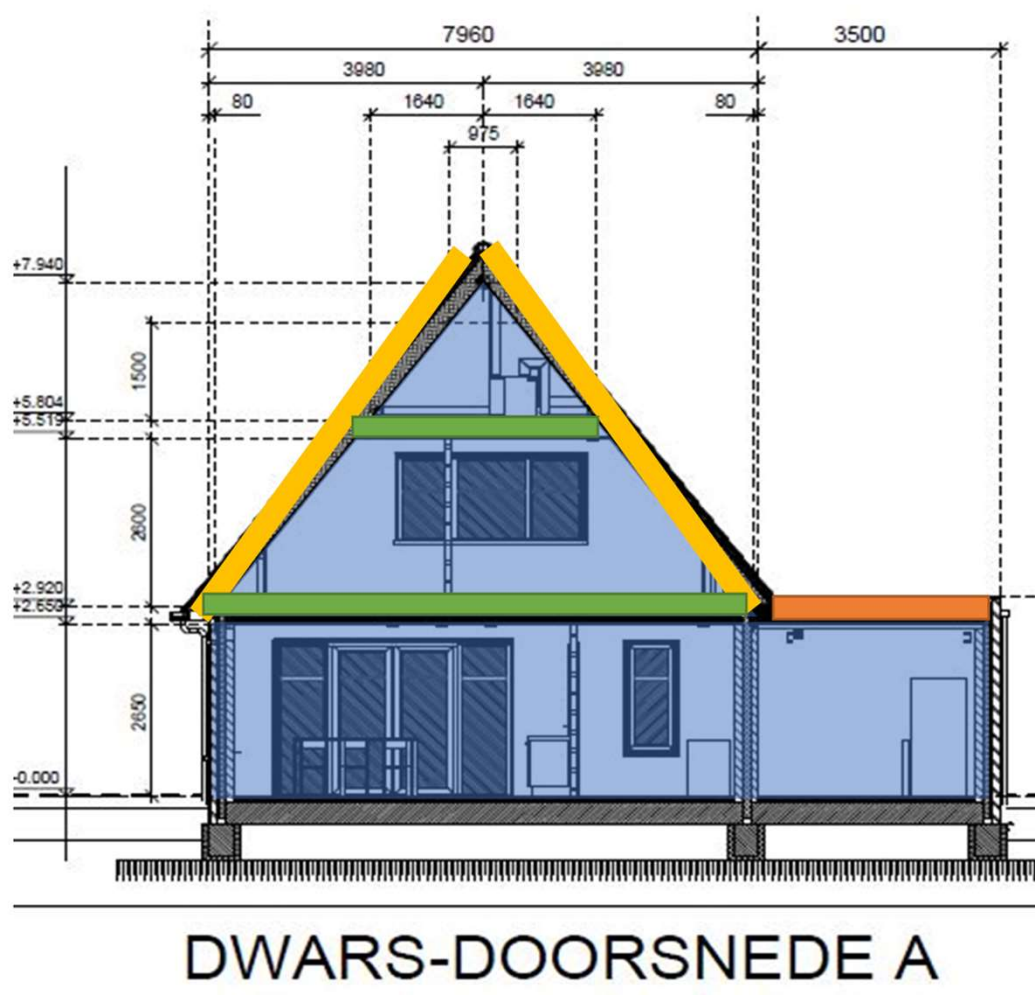
opmerkingen

- Binnenwanden worden als dragend beschouwd
- Portalen in warmgewalst staal zijn nodig voor de stabiliteit van de woning, Deze zijn niet inbegrepen in de offerte. De exacte profielen en kwantiteit moeten worden bepaald door de structurele analyse na orderbevestiging
- Aanbieding voor één huis. Huis in overweging is aangegeven op pagina 4

Inbegrepen in de prijs

(P2/3)

Buitenmuren		Huis en Garage
Binnenmuren		Huis en Garage
Verdiepingsvloer		-
Zolder niet toegankelijk		-
hellingen Dak (huis)		-
Plat dak garage		-



Inbegrepen in de prijs

(P3/3)



2. Berekeningen volgens Eurocodes en constructieve nota

Constructieve berekening van het staalframe volgens de Eurocodes en berekening van de verbindingsdetails.



3. Productie- en montagetekeningen

Productieplannen, details van verbindingen en montageplannen. Deze plannen krijgt U digitaal en eveneens in een map bij de eerste levering.



4. Schroeven en bouten

De nodige gegalvaniseerde zelfborende schroeven voor de assemblage en montage van de staalframestructuur.



5. Verbindingstukken

Z/L-profielen voor opleg van vloer en/of dak. Andere verbindingstukken indien nodig.



6. Ankers

Ankers voor het bevestigen van het staalframe aan de fundering.



7. Opleiding @ beSteel

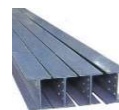
Is dit Uw eerste ervaring met staalframebouw? Wij voorzien een opleiding is voorzien in onze kantoren.

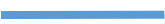
niet inbegrepen

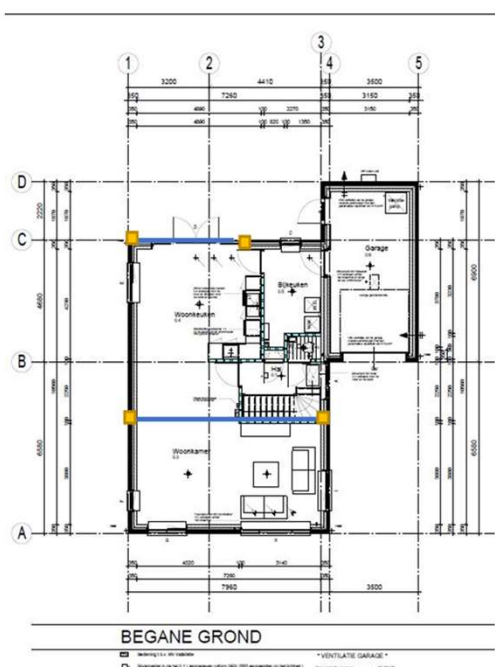


Warmgewalst staal: niet inbegrepen

Let op! Warmgewalst staal prijs is niet inbegrepen in deze offerte, maar is noodzakelijk voor de stabiliteit van de structuur. Op deze pagina vindt U de geschatte positie van warmgewalststaal, op basis van voorlopige technische overwegingen. De exacte profielen moeten worden bepaald tijdens de structurele analyse na orderbevestiging. beSteel voorziet de productietekeningen van het warmgewalst staal, maar levert het materiaal niet.



Kolom		-
Portieken		-
De exacte profielen moeten worden bepaald tijdens de structurele analyse na orderbevestiging		



Bijkomende opties - Niet inbegrepen in de prijs



1. FastWall

€ 9.030

Dankzij de bevestiging van structurele Durelis beplating in het beSteel atelier kan u nog sneller bouwen.

- Buitenmuren - aan één kant met durelis 12 mm
- Binnenmuren - aan één kant met Durelis 12 mm
- Verdiepingsvloer - aan één kant met Durelis 18 mm
- Zolder niet toegankelijk - aan één kant met durelis 18 mm
- hellingen Dak (huis) - aan één kant met Durelis 18 mm
- Plat dak garage - aan één kant met Durelis 18 mm

Dit is een stap die men met veel plezier op de werf zal overslaan met de nodige tijds winst tot gevolg.



2. Timelapse box op de werf!

Op aanvraag

Installeer de beSteel Timelapse Box op Uw werf om de vorderingen vast te leggen. Leuk voor de bouwheer en interessant voor publiciteitsdoeleinden achteraf!

- ✓ Geïntegreerde 3G verbinding. Directe overdracht van de foto's
- ✓ Online interface
- ✓ Promotieel gemonteerde video van Uw werf

Afhankelijk van de beschikbaarheid, planning overeen te komen. (enkel in België)



3. Transport

Op aanvraag

: 111 m³ - 7591 kg – " 3 Transporten

Het beSteel staalframe wordt op Uw werf geleverd. U bent zelf verantwoordelijk voor het lossen.

Leveringsadres:

Zeeland, Brabant, , Zuid-Hollandse Eilanden, NEDERLAND

Leveringsprijs:



Alvast bedankt!

Twijfel niet ons te contacteren voor bijkomende informatie!

Julie, +32 16 553 771

Artikel 1 - Algemeen

beSteel produceert staalframestructuren en levert diensten als studiebureau in het kader van de productie van de staalframestructuren.

Behalve andersluidend beding dat schriftelijk werd overeengekomen, zijn de prestaties van beSteel onderworpen aan de hierna vermelde algemene verkoopvoorwaarden, met uitsluiting van alle andere voorwaarden dewelke worden vermeld op documenten van de koper. Iedere aanvraag van onze diensten brengt de aanvaarding van deze algemene verkoopvoorwaarden met zich mee.

In geval van tegenspraak tussen onderstaande algemene voorwaarden en schriftelijk overeengekomen bijzondere voorwaarden, hebben de bijzondere voorwaarden voorrang.

De nietigheid van één van de bepalingen van deze algemene voorwaarden brengt geenzins de nietigheid van de overige bepalingen met zich mee.

Het feit dat de koper onze algemene verkoopvoorwaarden niet ontvangen mocht hebben in zijn moedertaal, ontslaat hem niet van hun toepassing.

Artikel 2 – Offerte en totstandkoming van het uit te voeren project

De opdracht van beSteel wordt vastgelegd in de offerte/bestelbon die door de klant uitdrukkelijk en schriftelijk werd aanvaard.

Bij het ondertekenen van de offerte zal de klant het voorschot overmaken op het gecommuniceerde rekeningnummer.

De klant bezorgt vervolgens de meest recente versie van de plannen aan beSteel. Deze plannen zijn zo goed mogelijk aangepast aan een structuur in staalfamebouw, met indicatie van de gebruikte opbouwen en materiaaldiktes.

beSteel vertaalt de doorgestuurde plannen naar een ruwbouwmodel van de staalframestructuur. Dit model bevat geen frames, maar de gebarieten waarin de framestructuur zal worden opgevat. Alle nodige bijkomende informatie (opbouwen van wanden, vloeren en daken) en bijzonderheden voor de berekeningen (bijkomende belastingen en randvoorwaarden) worden hierop weergegeven.

De klant krijgt de kans de maatvoering en de opmerkingen van dit ruwbouwmodel na te kijken en de amendieren, zodat dit kan fungeren als basisdocument voor het verdere verloop van het project. De klant moet de goedgekeurde versie van dit ruwbouwmodel ondertekend terugbezorgen aan beSteel hij is de enige verantwoordelijke van de correcte maatvoering van dit model en van de materiaalkeuze.

Elke verandering nadien, te wijten aan aanpassingen op wens van de klant, zullen worden verrekend als meerwerk in regie.

Wanneer de ondertekende offerte, het voorschot en de ondertekende ruwbouwtekeningen in het bezit zijn van beSteel start de overeenkomsten levertermijn te lopen.

Het project bij beSteel start met de engineering van het project volgens de geldende codes. beSteel verzorgt de engineering van alles wat staalfamestructuur betreft en bepaalt in deze fase de finale profieltypen en hart-op-hart afstanden. Eventuele warmgewalst stalen liggers en kolommen worden hier ook gedefinieerd. Deze zijn niet voorzien in de offerte (of zijn louter indicatieve kg's.).

Nadat de nodige profieltypes worden gevalideerd tijdens de engineering, worden de ruwbouwtekeningen omgezet naar gedetailleerde staalfametekeningen. Deze digitale tekeningen genereren ook de bestanden die de CNC-gestuurde rolvormmachine aandrijven.

Indien de klant koos voor de optie voor geassembleerde panelen, worden de profielen volgens assemblageplan gemonteerd.

De koper of zijn gevolmachtigde (architect, studiebureau, ...) is alleen en volledig aansprakelijk voor de juistheid van alle gegevens, plannen en bestekken die hij aan beSteel doorgeeft. beSteel kan niet aansprakelijk worden gehouden voor eventuele tekortkomingen in uitvoeringen dewelke voortvloeien uit foutief verstrekte informatie.

Bovendien is de koper of zijn gevolmachtigde verantwoordelijk voor de architecturale vormgeving, de maatvoering en het uitzicht van de uitgetekende frames en/of goederen en is de raadgevend ingenieur van de koper uitsluitend zelf verantwoordelijk voor de algemene stabiliteit van het werk en van alle frames en/of goederen die deel uitmaken van het werk, evenals voor de principes van de verbinding, behoudens wanneer de stabiliteitsstudie door beSteel wordt uitgevoerd.

Voor de keuze van de bekleding van de staalframe, de EPB, de akoestiek, de brandwerendheid, en de interne condensatie heeft beSteel uitsluitend een adviserende rol, en heeft zij geen resultaatverbinenis. beSteel kan in geen geval aansprakelijk worden gehouden voor het eindresultaat die verband hebben met deze punten.

Indien beSteel architectonische details aan de klant overmaakt, moeten deze worden gecontroleerd en gevalideerd door de klant, de architect van de klant en een expert in de materie.

Warmgewalst staal is meestal niet opgenomen in de bestelling. Als er evenwel een hoeveelheid wordt aangegeven, is deze indicatief en kan deze alleen worden bevestigd na de stabiliteitsstudie.

Artikel 3 - Prijzen

De geldigheidsdata van aangeboden prijzen zijn gegeven door middel van een schriftelijke aanbieding per e-mail of brief.

Tenzij een andere geldigheidsdatum is ingegeven, zijn onze offertes voor een periode van 30 dagen geldig vanaf de datum van afgifte.

Indien één of meerdere elementen van de kostprijs tussen de datum van het aanbod en de datum van de aanbesteding wijzigt, zoals onder meer materiaal- en grondstofprijzen, prijschommelingen bij leverancier, behouden wij ons het recht voor rekening te houden met deze wijzigingen bij het afsluiten

van de overeenkomst voor de berekening van de kostprijs van de werken.

De prijzen zijn bindend van zodra de offerte zal worden omgezet tot een order.

Alle onze prijzen zijn steeds exclusief BTW. Alle lasten, taken, interesten en douanekosten, vallen ten laste van de koper.

Artikel 4 – Meerwerken

Meerwerken worden uitgevoerd in regie waarbij het uurtarief in onderling overleg voorafgaandelijk dient bepaald te worden.

Als meerwerk wordt beschouwd al helgen door ons in overleg, al dan niet schriftelijk vastgelegd, met de opdrachtgever tijdens de uitvoering van de overeenkomst boven de in het contract of de opdrachtbevestiging uitdrukkelijk vastgelegde hoeveelheden wordt geleverd en/of gepresteerd.

Partijen verklaren uitdrukkelijk af te wijken van artikel 1793 B.W.

Artikel 5 – Levering

Indien in de overeenkomst een uitvoeringstermijn of datum van oplevering wordt bepaald, geldt deze datum enkel als richtdatum. De overschrijding van deze termijn kan in geen geval aanleiding geven tot enige schadevergoeding voor de koper of tot de verbreking van de overeenkomst.

beSteel houdt zich het recht voor om de leveringstermijn van de frames en/of goederen te verlengen in afwachting van de goedkeuring van het uitvoeringsontwerp zonder dat hiervoor enige vorm van schadevergoeding of compensatie verschuldigd is.

Omstandigheden die ten tijde van de contractsluiting moeilijk konden worden voorzien en die de uitvoering van de verbintenissen door beSteel niet onmogelijk maar wel onredelijk zwaar maken, laten beSteel toe ofwel om het contract aan te passen aan deze gewijzigde omstandigheden ofwel om het contract te ontbinden zonder schadevergoeding.

Artikel 6 – Betwisting

Elke mogelijke betwisting moet binnen de tien dagen na levering of na de uitvoering van de werken per aangetekende brief worden overgemaakt. Bij gebreke hieraan wordt zij als nietig en onbestaande beschouwd.

Artikel 7 – Bouw door de klant

Montage maakt nooit deel uit van de overeenkomst met beSteel.

De bouw van de staalframeconstructie dient te gebeuren volgens de assemblageplannen en de stabiliteitsstudie van beSteel. beSteel zal in geen enkele geval aansprakelijk kunnen worden gehouden indien de bouw van het staalfame niet conform de assemblageplannen en/of de stabiliteitsstudie van beSteel is gebeurd.

beSteel behoudt zich het recht voor om tijdens de opbouw van de staalfame vaststellingen te doen op de werf van de klant. Geen enkele wijziging mag gemaakt worden aan de structuur op de werf zelf door de klant. Indien dit wel gebeurt is beSteel niet verantwoordelijk van de stabiliteit van de structuur.

Artikel 8 – Garantie en aansprakelijkheid

Geleverde nieuwe goederen worden gegarandeerd gedurende de in de aanbieding vermelde termijn, vanaf de datum van levering, tegen enige gebreken in fabricage- constructie- en materiaalfouten, mits verkoper binnen een termijn van 10 dagen na de ontdekking daarvan door koper op de hoogte wordt gesteld. De garantieverplichting van beSteel blijft beperkt tot het ogenblik dat de koper zelf overgaat tot aanvulling, vervanging of reparatie, zonder dat beSteel gehouden zal zijn tot enige nadere schadeloosstelling, van welke aard dan ook.

De koper dient de betreffende goederen voor inspectie door beSteel ter beschikking te houden.

De aanspraak op garantie vervalt :

- bij het niet respecteren van de montagevoorschriften (bij het project meegeleverd) en het niet respecteren van de voorschriften van de Ingenieur die te vinden zijn in het engineering report;

- bij behandeling of gebruik op andere dan voor de goederen normaal te achten wijze;

- als de gebreken een gevolg zijn van gebreken of tekortkomingen aan materialen – of andere producten die door de klant of door andere leveranciers ter beschikking werden gesteld.

- bij reparatie, vervanging van onderdelen en soortgelijke handelingen door andere dan door

beSteel daartoe aangewezen of gemachtigde personen;

- Als de schade veroorzaakt wordt door een ongeval, overmacht dan wel grove onachtzaamheid bij de uitvoering van de werkzaamheden door koper of haar werknemers;

- indien de koper niet volledig aan zijn betalingsverplichting heeft voldaan

- Bij natuurrampen

De Koper vrijwaart beSteel voor alle aansprakelijkheden met betrekking tot door beSteel op verzoek van de koper gebruikte en/of aangebrachte en al dan niet door koper aan beSteel aangeleverde ontwerpen, afbeeldingen, tekeningen, maten, modellen en dergelijke. Een en ander laat onverlet de intellectuele, industriële en aanverwante eigendomsrechten van beSteel en/of haar leveranciers terzake van de geleverde goederen.

Alle goederen reizen voor risico van de koper. Verbinntissen, tegenover derden aangegaan, brengen hierin geen verandering en worden geacht in het belang en voor rekening van de koper te zijn aanvaard. Tenzij de koper beSteel tijdig verzooft de goederen tijdens het vervoer voor zijn rekening te verzekeren, reizen de goederen onverzekerd.

Tenzij een door beSteel gesloten verzekering de schade dekt, sluit beSteel, behoudens opzet of aan opzet grenzende grove schuld voor beSteel jegens koper alle aansprakelijkheid uit voor zover deze zou leiden tot een vergoedingsplicht die het netto factuurbedrag te boven gaat. Dit geldt zowel voor contractuele als wettelijke aansprakelijkheid voor schade die koper direct of indirect lijdt.

Onder dezelfde voorwaarden en beperkende voorwaarden en omstandigheden als hierboven bedoeld vrijwaart de koper beSteel voor schadeclaims van derden ingesteld tegen beSteel terzake van de aan de koper verkochte goederen.

beSteel is op geen enkele wijze aansprakelijk voor het gebruik van het merkenrecht/beeldrecht of welke andere intellectuele eigendommen van derden dan ook.

Aanvaarding van de levering of ingebruikname houdt in elk geval een dekking in van de zichtbare gebreken.

Elke rechtsvordering op grond van lichte verborgen gebreken is slechts ontvankelijk mits zij wordt ingesteld binnen de termijn van 6 maanden na het ontdekken van het gebrek.

beSteel zal nooit aansprakelijk zijn voor de stabiliteit van het staalfame in geval van natuurrampen.

Artikel 9 – Eigendomsrecht

beSteel blijft eigenaar van de geleverde goederen tot op het ogenblik van de volledige betaling van de factuur, en dit zelfs indien de goederen verwerkt of ingewerkt worden in een onroerend goed.

beSteel heeft het recht de goederen terug te vorderen bij niet betaling. Alle kosten om deze goederen te recupereren zijn ten laste van de koper.

Artikel 10 – Betaling

Behoudens andersluidend beding moet de betaling binnen 8 dagen na factuurdatum worden verricht.

Uitgezonderd indien de bijzondere verkoopvoorwaarden het anders bepalen, wordt 30 % van de bestelling gefactureerd en betaald op het ogenblik van de bestelling van de studie, en 70 % voor de levering

Indien de goederen niet betaald zijn de dag voor levering (betalingsbewijs) zullen de kosten voor het annuleren van het transport gefactureerd worden aan de klant.

Ieder factuur die onbetaald is op de vervaldag, wordt amtsshalve en zonder ingebrekestelling vermeerderd met een forfaitaire vergoeding gelijk aan 15% van het factuurbedrag en met conventionele interesten tegen 12% per jaar vanaf de vervaldag van de factuur. Tevens worden, in geval van niet-betaling van één van de facturen, alle niet vervallen facturen eveneens onmiddellijk en integraal opeisbaar.

In geval van vertraging bij de betaling van onze facturen, zijn wij bovendien gerechtigd de uitvoering van de overeenkomst eenzijdig op te schorten en, na aanmaning die gedurende acht dagen zonder gevolg is gebleven, de overeenkomst eenzijdig te verbreken per gewone mededeling, onder voorbehoud van een eventuele aanvraag tot schadevergoeding.

Artikel 11 – Overmacht

Bij wijze van niet limitatieve opsomming kunnen uitsluitend ten voordele van beSteel als bevestigende omstandigheden gelden, indien zij zich voordoen na de totstandkoming van de overeenkomst en de uitvoering daarvan verhinderen: arbeidsconflicten en alle overige omstandigheden, zoals staking, bezetting, brand en overstroming, externe weersinvloeden en calamiteiten allerhande, mobilisatie, embargo, opstand, algemene schaarste aan grondstoffen, van hogerhand opgelegde beperkingen in het energieverbruik en andere overheidsmaatregelen, indien deze overige omstandigheden zich voordien buiten de wil van beSteel, van zodra zij voor gevolg hebben de uitvoering van de bestelling te vertragen of onmogelijk te maken. Indien beSteel zich op overmacht beroept, moet zij de koper van het intreden alsook van het aflopen daarvan onmiddellijk bij aangetekend schrijven in kennis stellen.



OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

Onderdeel:	Staalframe	Opgesteld door:	Luik
Project:	Nieuwpoort	Datum:	22-feb-19
Projectnr:	nib	Revisie 01:	

		Rianthuis Type Nieuwpoort								
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Os	Tot. os	Begroet	opmerking
DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING										
22. METSELWERKEN BINNENPOUWELAD										
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12										
113,82	m2	Aankoop lijnelementen E-120			12,50	1.422,75			1.422,75	
99,45	m1	Zaagwerk t.b.v. lijnelementen E-120			4,67	464,43			464,43	
55,25	m1	Mortel t.b.v. klinken			2,10	116,03			116,03	
110,50	m2	Verlijmen lijnelementen E-120					10,00	1.105,00	1.105,00	
55,25	m1	Verlijmen hoge kim					2,50	138,13	138,13	
226,53	Kg	Lijmmortel 2,0kg/m²			0,66	149,51			149,51	
8,84	pst	Profielen stalen/verwijderen	0,40	3,54	0,50	4,42			154,70	
2,21	kru	Kraanhuur opperen lijnelementen E-120					85,00	187,85	187,85	
110,50	m2	Opperen elementen	0,05	5,53					234,81	alleen als niet i.c.m. vloerleggen kan
1,00	kru	Aan- en afvoer 40-tons kraan opperen					85,00	85,00	85,00	
1,00	pst	Aan- en afvoer lijnkraan					300,00	300,00	300,00	
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12										
5,61	m1	Gasbeton koudedrukbruggonderbreking 100mm per m1	0,45	9,06	20,43	2.157,14			4.358,26	
5,10	m1	Lijmmortel			1,00	47,18	10,00	56,10	98,18	
22. METSELWERKEN BINNENWANDEN										
Gibo-wanden 100mm normaal										
60,70	m2	Giboblokken 100mm normaal, GN100					42,00	2.549,40	2.549,40	
60,70	m2	Freesswerk en boorwerk dozen					1,25	75,88	75,88	
60,70	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	30,35	30,35	
Gibo-wanden 100mm normaal										
Gibo-wanden 100mm hydro										
26,40	m2	Giboblokken 100mm hydro, GH100					45,50	1.201,20	1.201,20	
26,40	m2	Freesswerk en boorwerk dozen					1,25	33,00	33,00	
26,40	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	13,20	13,20	
Gibo-wanden 100mm hydro										
Gibo; toeslagen										
1,00	pst	Toeslag deeltracht					110,00	110,00	110,00	
10,00	m1	Aansluiting met schuin dak					4,00	40,00	40,00	
21,20	m1	Gipsbeugels					2,50	53,00	53,00	
10,60	m1	Isolant l.p.v. aansluiting met kalkzandsteen					2,50	26,50	26,50	
32,70	m1	Hoekbeschermers/stucstoppoprofielen					4,00	130,80	130,80	afdeksten die bij bemiddelen kunnen
Gibo; toeslagen										
23. PREFAB BETON ONDERDELEN										
Betonlatel 120x250										
23,70	m1	Betonlaten 120x250mm			37,20	881,64	12,50	296,25	1.177,89	
1,00	pst	Onderzacht < 4 t 1.000			125,00				125,00	
10,10	m1	Toeslag traditionele wapening			8,25	83,33			83,33	
Betonlatel 120x250										
Kanaalplaat verdieping/dakvloer 150mm										
21,90	m2	Kanaalplaatvloer dikte 150mm	0,15	3,29	32,37	708,90			848,52	tot 6,50 m1 plaatsing incl. spanglijnen incl. centraaldoezel
21,90	m2	Toeslag vloer totaal < 100 m2			1,00	21,90			21,90	
0,18	m1	Beton B25 spranex 8L/m²	3,00	0,54	90,40	16,27			39,22	
16,43	m1	Oplegvlit afm. 80x5mm	0,03	0,41	0,85	13,97			31,42	
1,10	kru	Kraanhuur leggen / afstorten vloer 50 ton					85,00	93,50	93,50	
13,00	m1	Celdex kanaalafsluiting			4,00	52,00			52,00	alleen kopkanten t.b.v. buitengeveel
1,00	pst	Retour platenkleem			82,50	82,50			82,50	
1,00	pst	Vaste kosten aan- en afvoer 50-tons kraan					85,00	85,00	85,00	
Kanaalplaat verdieping/dakvloer 150mm										
Kanaalplaat verdieping 200mm										
78,00	m2	Kanaalplaatvloer dikte 200mm	0,15	11,70	32,37	2.524,86			3.022,11	
78,00	m2	Toeslag vloer < 100 m2			1,00	78,00			78,00	
0,62	m1	Beton B25 spranex 8L/m²	3,00	1,86	90,40	56,05			135,10	
58,50	m1	Oplegvlit afm. 80x5mm	0,03	1,46	0,85	49,73			111,88	
3,90	kru	Kraanhuur leggen / afstorten vloer 50 ton					85,00	331,50	331,50	
21,60	m1	Celdex kanaalafsluiting			6,00	129,60			129,60	
1,00	pst	Retour platenkleem			82,50	82,50			82,50	
1,00	pst	Vaste kosten aan- en afvoer 50-tons kraan					85,00	85,00	85,00	
1,00	pst	Vrachtkosten minderlading beton			72,00	72,00			72,00	
Kanaalplaat verdieping 200mm										
1,00	pst	Raveelrijzer l.b.v. kanaalplaatvloer in vloerveld	3,18	15,02	285,12	2.992,73			4.947,69	
1,00	pst	Raveelrijzer l.b.v. kanaalplaatvloer in vloerveld l. 200mm lang	0,35	0,35	115,00	115,00			129,88	
Raveelrijzer l.b.v. kanaalplaatvloer										
24. RUWBOUW TIMMERWERK										
Kapconstructie										
1,00	pst	Prefab schamerkap stand-model Rc 6,0	26,00	26,00	#####	14.340,00			15.445,00	arbeid in plaatsen kan
1,00	pst	Idem montage knieschotten	6,00	6,00					255,00	
Kapconstructie										
Kapconstructie										
1,00	pst	Ind. stellen dakelementen/geveltoppen								
1,00	pst	Ind. prefab toegangs Rc 4,5								
1,00	pst	Ind. knieschotten								
1,00	pst	Ind. kantgrondingen								
1,00	pst	Ind. combibeugels								
1,00	pst	Ind. drukbalklaag								
1,00	pst	Ind. daktegels en panelen								
1,00	pst	plywood drukbalklaag zie § 24.104ply19								
1,00	pst	PLUR-schuim/ dichtingen kap klein								
4,00	kru	Kraanhuur dakementen/toppen kleine won					85,00	340,00	340,00	
Kapconstructie										
Muurplaat										
21,00	m1	Muurplaten	0,25	5,25					223,13	
31,50	pst	Combibeugels t.b.v. muurplaten	0,25	7,88					234,69	
Muurplaat										
Vloerplaat 18mm t.b.v. drukbalklaag										
33,60	m2	Vloerplaat OSB3 t.b.v. 18mm drukbalklaag	0,35	11,76	6,02	202,27			702,07	
1,34	m2	Verlies Vloerplaat OSB3 t.b.v. 18mm			6,02	8,07			8,07	
Vloerplaat 18mm t.b.v. drukbalklaag										
Strook WBP op metselwerk										
17,00	m1	Dakopstanden bovenzijde WBP 18 mm, 120mm	0,20	3,40	2,88	48,96			193,46	
17,00	m1	Dakopstanden zijkant WBP 18 mm, 200mm	0,20	3,40	4,92	83,64			228,14	
33,00	pst	Stroken WBP 22 mm, 500mm lang	0,15	4,95	2,00	66,00			276,38	
33,00	pst	Stalen hoeken	0,05	1,65	1,00	33,00			103,13	bovenzijde 1/2 steens muur
Strook WBP op metselwerk										
Polytech overstek type 250.65 310x310mm										
30,46	m1	Polytech overstek type 250.65	0,30	9,14	20,00	609,20			997,57	afm. max. 310x310mm
28,56	m1	Grondhout vuren, afm. 22x50 mm, geschaafd	0,15	4,28	0,29	8,28			190,35	
28,56	m1	Grondhout vuren, afm. 22x50 mm, geschaafd	0,15	4,28	0,92	26,28			208,35	naar verduurzamen + ventilatie
Polytech overstek type 250.65 310x310mm										
Polytech goot type 150.00										
23,77	m1	Dakgoten polytech 150.00	0,35	8,32	33,00	784,41	2,00	47,54	1.137,99	
23,77	m1	Ventilerende panel met kam			1,65	46,35			93,89	aanbrengen door panellieg
4,00	pst	Eindkap + lijn	0,15	0,60	9,00	36,00			61,50	
6,00	pst	Hoeklas			39,00	234,00			234,00	
6,00	pst	Verstahoeken (eindkap 45 gr) + lijn			9,00	54,00			54,00	
3,00	pst	HWA uitloop +lijn	0,25	0,75	9,00	27,00			58,88	
Polytech goot type 150.00										
Polytech plafond 250.66										
23,11	m1	Polytech plafond type 250.66; breed max. 250mm	0,25	5,78	9,00	207,99			453,53	
23,11	m1	Grondhout vuren, afm. 22x50 mm, geschaafd	0,15	3,47	0,29	6,70			154,03	
Polytech plafond 250.66										
Ruwbouw-timmerwerk diversen										
1,00	pst	Verankeringen / bevestigingsmiddelen klein			850,00	850,00			850,00	
1,00	pst	Post diverse afsluitingen klein			100,00	100,00			100,00	
Ruwbouw-timmerwerk diversen										
26. STAALCONSTRUCTIE										
Stalen latel KL1										
25,00	m1	Latelien KL1, thermisch verzinkt			17,50	437,50	10,00	250,00	687,50	Incl. oplegwerk
1,00	pst	Toeslag transport			125,00	125,00			125,00	
Stalen latel KL1										
TOTAAL										
BINNENWANDEN										
-125,40	m2	Gipsplaat binnenafwerking t.b.v. stucwerk	0,25	-31,35	4,00	-501,60			-1.833,98	
-125,40	m2	dampremmende folie	0,10	-12,54	2,50	-313,50			-846,45	
DAKBEDEKINGEN										
-194,50	m1	Tegels h.o.h. 400	0,05	-9,73	0,25	-48,63			-461,94	
-259,33	m1	Panelen h.o.h. 300	0,05	-12,97	0,30	-77,80			-628,89	
-169,80	m2	Isolatie (t.b.v.)</td>								



OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

Onderdeel:	Staalframe	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Bourtagne	Datum:	22-feb-19
Projectnr.:	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Bourtagne											FM Bouw						
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa.	Begroet	opmerking	Norm	total	Opmerking				
DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING																	
22_METSELWERKEN BINNENPOUWBLAD																	
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12																	
199,82	m2	Aankoop lijmelementen E-120			12,50	2.497,75			2.497,75								
174,60	m1	Zaagwerk t.b.v. lijmelementen E-12			4,67	815,38			815,38								
97,00	m1	Mortel t.b.v. kimmer			2,10	203,70			203,70								
194,00	m2	Verlijmen lijmelementen E-120					10,00	1.940,00	1.940,00								
97,00	m1	Verlijmen hoge kim					2,50	242,50	242,50								
397,69	Kg	Lijmmortel 2,05kg/m³			0,66	262,48			262,48								
15,52	pst	Profielen stellen/verwijderen	0,40	6,21	0,50	7,76			271,60								
3,88	kru	Kraanhuur opperen lijmelementen E-12					85,00	329,80	329,80								
194,00	m2	Opperen elementen	0,05	9,70					412,25								
1,00	kru	Aan- en afvoer 40-tons kraan opperen					85,00	85,00	85,00	alleen als niet i.c.m. vloerlegger kan							
1,00	pst	Aan- en afvoer lijmkraan					300,00	300,00	300,00								
				15,91		3.787,07		2.897,30	7.360,46								
Gasbeton koudebrugonderbreking 100mm per m1																	
4,84	m1	Gasbeton 100mm		0,00	7,50	36,30	10,00	48,40	84,70								
4,40	m1	Lijmmortel		0,00	1,00	4,40			4,40								
				0,00	8,50	40,70	10,00	48,40	89,10								
22_METSELWERKEN BINNENWANDEN																	
Gibo-wanden 100mm normaal																	
60,70	m2	Giboblokken 100mm normaal, GN100					42,00	2.549,40	2.549,40								
60,70	m2	Freeswerk en boorwerk dozer					1,25	75,88	75,88								
60,70	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	30,35	30,35								
								2.655,63	2.655,63								
Gibo-wanden 100mm hydro																	
26,40	m2	Giboblokken 100mm hydro, GH100					45,50	1.201,20	1.201,20								
26,40	m2	Freeswerk en boorwerk dozer					1,25	33,00	33,00								
26,40	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	13,20	13,20								
								1.247,40	1.247,40								
Gibo; toeslagen																	
1,00	pst	Toeslag deelvrach					110,00	110,00	110,00								
10,00	m1	Aansluiting met schuin dal					4,00	40,00	40,00								
21,20	m1	Gipsneusjes					2,50	53,00	53,00								
10,60	m1	Isoband t.p.v. aansluiting met kalkzandsteen					2,50	26,50	26,50								
32,70	m1	Hoekbeschermers/stucstopprofielen					4,00	130,80	130,80								
Gibolatten zie bij binnenduurkozijl																	
								360,30	360,30								
23_PREFAB BETON ONDERDELEN																	
Betontafel 120x250																	
43,10	m1	Betontafelen 120x250mmr			37,20	1.603,32	12,50	538,75	2.142,07								
1,00	pst	Ondervracht <€ 1.000,-			125,00	125,00			125,00								
22,80	m1	Toeslag traditionele wapening			8,25	188,10			188,10								
					170,45	1.916,42			2.455,17								
Kanaalplaat verdieping 200mm																	
191,80	m2	Kanaalplaatvloer dikte 200mm	0,15	28,77	32,37	6.208,57			7.431,29								
191,80	m2	Toeslag vloer < 100 m²			1,00	191,80			191,80								
1,53	m3	Beton B25 spramex 8L/m³	3,00	4,59	90,40	138,31			333,39								
143,85	m1	Oplegvl afm. 80x5mmr	0,03	3,60	0,85	122,27			275,11								
9,59	kru	Kraanhuur leggen / afstorten vloer 50 tc					85,00	815,15	815,15								
54,70	m1	Celdek kanaalafsluiting			6,00	328,20			328,20								
1,00	pst	Retour planken			82,50	82,50			82,50								
2,00	pst	Vaste kosten aan- en afvoer 50-tons kraan					85,00	170,00	170,00								
2,00	pst	Vrachtkosten minderlading betoi			72,00	144,00			144,00								
1,00	pst	Vrachtkosten minderlading zoldervloer			72,00	72,00			72,00								
				36,96		7.287,65		985,15	9.843,44								
Kanaalplaat verdieping 200mm																	
1,00	pst	Raveelizer t.b.v. kanaalplaatvloer in vloerve	0,35	0,35	115,00	115,00			129,88								
				0,35	0,35	115,00		115,00	129,88								
1,00	pst	Raveelizer t.b.v. kanaalplaatvloer in vloerve	0,35	0,35	195,00	195,00			209,88								
				0,35	0,35	195,00		195,00	209,88								
24_RUWBOUW TIMMERWERK																	
Kapconstructie																	
1,00	pst	Prefab scharnierkap stand.model Rc 6,1	40,00	40,00	15.632,00	15.632,00			17.332,00	arbeid in plaatsen kap							
1,00	pst	Idem montage knieschotter	8,00	8,00					340,00								
incl. stelen dakelementen/geveltoppe																	
incl. prefab topgevels Rc 4,1																	
incl. knieschotter																	
incl. kantgordinger																	
incl. combibeugels																	
incl. drukkalklaag																	
incl. dakengels en panlatte																	
plywood drukbalklaag zie § 241040ply11																	
1,00	pst	PUR-schuim' dichtingen kap klei	8,00	16,00	175,00	175,00			175,00								
2,00	pst	Toeslag eindschild			1.000,00	2.000,00			2.680,00								
6,00	kru	Kraanhuur dakelementen/toppen kleine wo					85,00	510,00	510,00								
				56,00	64,00	16.807,00	17.807,00		21.037,00								
Muurplaat																	
38,40	m1	Muurplaat	0,25	9,60					408,00								
57,60	pst	Combibeugels t.b.v. muurplaat	0,25	14,40					612,00								
				0,50	24,00	0,00	0,00		1.020,00								
Strook WBP op metselwerk																	
16,89	m1	Dakopstanden bovenzijde WBP 18 mm, 120mm	0,20	3,38	2,45	41,38			184,95	bovenzijde 1/2 steens muu							
				0,20	3,38	2,45	41,38		184,95								
Polytech goot type 150.00																	
41,31	m1	Dakgoten polytech 150.00	0,35	14,46	33,00	1.363,23	2,00	82,62	1.977,72								
41,31	m1	Ventilerende panlat met kan			1,95	80,55			163,17	aanbrengen door panlegger							
2,00	pst	Eindkap + lijn	0,15	0,30	9,00	18,00			30,75								
4,00	pst	Hoekias			39,00	156,00			156,00								
4,00	pst	Kunststof omzetbeugel + afdel	0,50	2,00	20,00	80,00			165,00								
4,00	pst	HWA uitloop -lijn	0,25	1,00	9,00	36,00			78,50								
				1,25	17,76	111,95	1.733,78		2.571,14								
Polytech plafond 250.66																	
83,95	m1	Polytech plafond type 250.66; breed max. 250mm	0,25	20,99	9,00	755,55			1.647,52								
83,95	m1	Grondhout vuren, afm. 22x50 mm, geschaa	0,15	12,59	0,29	24,35			559,53								
				0,40	33,58	9,29	779,90		2.207,05								
Ruwbouw-timmerwerk diversen																	
1,00	pst	Verankerings / bevestigingsmidd.kleir			1.250,00	1.250,00			1.250,00								
1,00	pst	Post diverse afsluitingen kleir			250,00	250,00			250,00								
				0,00	0,00	1.500,00	1.500,00		1.500,00								
25_STAAALCONSTRUCTIE																	
Trapgat ligger t.b.v. kap/muurplaat ondersteuning L-staal																	
1,00	pst	Trapgatligger L-staal	2,00	2,00	100,00	100,00			185,00				incl. oplegvl				
1,00	pst	Behandeling staal			25,00	25,00			25,00								
1,00	pst	Monteren trapgatligger	2,00	2,00					85,00								
				4,00	125,00	125,00			295,00								
Stalen latei KL1																	
37,50	m1	Latten KL1, thermisch verzinkt			17,50	656,25	10,00	375,00	1.031,25				incl. oplegvl				
1,00	pst	Toeslag transport			125,00	125,00			125,00								
19,80	m1	Toeslag lange lateier			50,00	990,00	5,00	99,00	1.089,00								
				0,00	0,00	192,50	1.771,25	15,00	474,00	2.245,25							
TOTAAL										55.411,63							
BINNENWANDEN																	
-194,00	m2	Gipsplaat binnenwandafwerking t.b.v. stucwer	0,25	-48,50	4,00	-776,00			-2.837,25								
-194,00	m2	dampremmende folie	0,10	-19,40	2,50	-485,00			-1.309,50								
DAKDEKKINGEN																	
-194,50	m1	Tengels h.o.h. 400	0,05	-9,73	0,25	-48,63			-461,94								
-259,33	m1	Panlaten h.o.h. 300	0,05	-12,97	0,30	-77,80			-628,89								
-154,40	m2	Isolatie (n.t.b. voorlopige aanname	0,10	-15,44	17,50	-2.702,00			-3.358,20								
-154,40	m2	Groene spanplaat binnenlatenwerking schuin dakvla	0,30	-45,32	10,00	-1.544,00			-5.612,60								
-308,80	m2	dampremmende folie (2x)	0,10	-30,88	2,50	-772,00			-2.084,40								
TOTAAL										-14.192,77							
Engineering, werkvoorbereiding en constructieberekening - en tekening																	
1,00	won	Leveren en monteren staalframe casco incl. OSE										3.250,00	Eenmalig				
1,00	won	beplating										70.450,00					
LET OP: MEERPRIJS WARMGEWALSTE PROFIELEN N.T.B. !																	
									41.218,85								

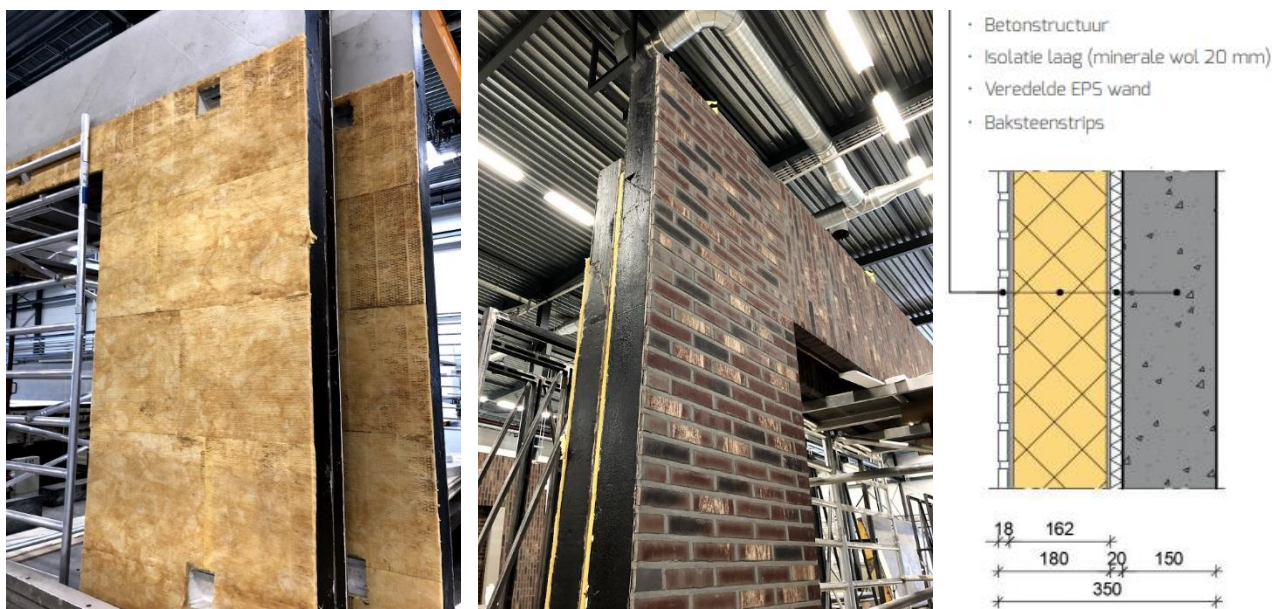
8. Fabrieksbezoeken

8.1 E-ton en SmartCasco

Op 15 februari 2019 heeft er een bezoek plaatsgevonden aan de E-ton fabriek. E-ton levert prefab gevelelementen die enkel op locatie gemonteerd dienen te worden. Gedurende dit bezoek was tevens het bedrijf SmartCasco aanwezig, dit bedrijf levert betonnen casco elementen. E-ton gevelelementen in combinatie met het casco van SmartCasco moeten uiteindelijk zorgen voor een reductie op de planning. Dit bezoek stond gepland voor de seriematige woningbouw binnen Fraanje, waarbij werd voorgesteld om aan te sluiten bij het fabrieksbezoek om te kijken naar de mogelijkheden voor een Rianthuiswoning.

E-ton Prefab gevelelementen

E-ton produceert EPS gevelelementen. De gevelelementen zijn als volgt opgebouwd; glaswol (voor het opvangen van de stelruimte, beton, EPS isolatie, beton (t.b.v. bevestiging steenstrips), steenstrips. Door middel van deze elementen kan tot 12 keer sneller gebouwd worden op locatie. Onderstaande afbeeldingen zijn een weergave van hoe het gevelement is opgebouwd.



Figuur 4: Gevelopbouw E-ton fabrieksbezoek

De elementen worden op locatie aan het casco gemonteerd, dit gaat als volgt in zijn werking. Op bovenstaande afbeelding zijn vierkante gaten in het element te zien, deze gaten zitten op de vier hoeken van ieder element. Op het betoncasco, op locatie, worden ijzeren haken gemonteerd die ten plaatsen van deze bevestigingspunten komen te hangen. Een weergave van deze bevestigingsmethode is rechts weergegeven. Vervolgens worden de elementen op locatie met een kraan naar het desbetreffende geveldeel getild. Vervolgens dient ervoor gezorgd te worden dat de gaten over de ijzeren haken komen te hangen, waarna het glaswol de stelruimte dient op te vangen tussen het betoncasco en het gevelement. Door middel van deze methode rust het gewicht van de gevel op het betoncasco, wat betekent dat geen extra constructieve maatregelen getroffen dienen te worden voor traditioneel metselwerk. Het gewicht van deze gevelelementen is berekend op 50Kg/m².



Figuur 5: Bevestigingselement

Deze manier van bouwen heeft vele voordelen, zo is het metselwerk niet afhankelijk van weersomstandigheden en is er geen steigerwerk benodigd voor het metselen van de gevelstenen. Door de prefab gevelelementen in combinatie met het betonnen casco, kan de woning binnen enkele dagen wind – en waterdicht gemaakt worden. Dit resulteert vervolgens in een positieve verandering op de planning.

Effect op de kosten

Om het effect op de kosten in kaart te brengen, zal op twee verschillende manieren een vergelijking worden opgesteld, namelijk een vergelijking op basis van de constructieve elementen inclusief kozijnen en een vergelijking op basis van metselwerk inclusief isolatie. De vergelijking op basis van constructieve elementen heeft betrekking tot de casco elementen en de vergelijking op basis van metselwerk heeft betrekking tot de prefab EPS-gevelelementen van E-ton.

Casco

Binnen de kostenvergelijking zijn de volgende onderdelen opgenomen, namelijk: vloeren, dragende wanden, gevelkozijnen en de houten kap. Deze elementen zorgen namelijk voor de stabiliteit van de woning en kunnen door middel van de cascobouwmethode op een alternatieve manier worden uitgevoerd. De gevelkozijnen worden hierbij tevens meegenomen, omdat deze gedurende de productie van de casco elementen bij SmartCasco in het casco worden gestort. Voor het opstellen van de offerte-vergelijking is er door SmartCasco een prijs opgesteld voor de tweekapper Elburg, hierbij komt het totaal voor de tweekapper uit op € 71.360 exclusief proceskosten, deze bedragen € 3.568. SmartCasco biedt eveneens aan om de elementen te laten plaatsen, echter wordt hiervoor personeel aangesteld dat een overnachting etc. behoeft. Om deze reden is ervoor gekozen een post op te nemen voor het monteren in eigen beheer, hier is uitgegaan van drie dagen monteren met een kraan door drie man. De totaalprijs is uiteindelijk berekend op € 81.728. Echter, wanneer de woning traditioneel uitgevoerd wordt is de totaalprijs berekend op € 94.715. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het uitvoeren van de woning in een betonnen casco door SmartCasco voordeliger is dan de traditionele methode. Daarnaast vervalt hierbij de nodige arbeid, omdat de kalkzandsteenblokken niet meer handmatig verwerkt en verlijmd dienen te worden.

E-ton EPS-elementen

De prijs van de EPS-elementen inclusief steenstrips is berekend op €185 per m². Door vervolgens deze vierkante meterprijs weg te zetten tegen het aantal vierkante meters van de gevel kan vervolgens de totaalprijs worden berekend. De Elburg heeft een totaal van 329,90m² wat neerkomt op een prijs van €61.032. Omdat het steigerwerk ten behoeve van metselwerk vervalt dient er tijdelijk een rolsteiger of hoogwerker ingezet te worden wat een kostenpost van €1.500 met zich meebrengt. Bij elkaar opgeteld is dit €62.532, traditioneel metselwerk inclusief de isolatie en het steigerwerk kost €53.184. Er kan geconcludeerd worden dat dit een negatief effect heeft op de kosten, echter wanneer de EPS gevelelementen gecombineerd worden met het casco van SmartCasco is er een positief prijsverschil van €3.639. Daarnaast kan het casco inclusief de gevel binnen enkele dagen worden opgetrokken en nemen de weersinvloeden drastisch af, omdat het een droge bouwmethode betreft. Enkel de wind kan hier nog negatieve gevolgen uitoefenen.

Bovengenoemde bedragen resulteren in het volgende overzicht.

Woning	Traditioneel	SmartCasco	E-ton
<i>Elburg</i>			
Begroot Casco	€94.715	€81.728	
Begroot metselwerk + isolatie	€53.184		€62.532
Totaal begroot	€147.899		

Tabel 3: Samengevatte offertevergelijking SmartCasco en E-ton

Onderstaand is de offertevergelijking t.b.v. woningtype Elburg in zijn geheel weergegeven, waarbij de totaalprijs positief uitvalt. Echter, de partij SmartCasco geeft bij dit project aan dat het voor deze partij rendabel wordt wanneer een grotere afname plaatsvindt. Deze partij heeft een offerte aangeleverd met de intentie dat dezelfde woning in veelvoud gebouwd zal gaan worden en leent zich daarmee voor de seriematige woningbouw en minder voor de projectmatige bouw van Rianthuis.

8.2 Casco +

Op 21 maart 2019 heeft er een bezoek plaatsgevonden aan Bouwcenter Nelemans te Etten-Leur. Bouwcenter Nelemans heeft een nieuw systeem ontwikkelt genaamd Casco +, wat op deze avond middels een algemene presentatie werd gepresenteerd aan verschillende aannemingsbedrijven. Dit systeem is opgericht om de aannemer te ontzorgen bij de voorbereiding en uitvoering van vrijstaande woningen. Casco + omvat een compleet ruwbouwcasco dat geheel op maat wordt geprefabriceerd en bestaat uit verdiepingshoge wanden, vloersystemen en dakconstructies.

Casco + streeft ernaar de bouwsnelheid te doen toenemen door middel van het toepassen van prefab elementen. Middels dit systeem wordt er met de volgende elementen gewerkt, namelijk: verschillende soorten vloersystemen (combinatievloer, ribcassettevloer, kanaalplaatvloer of breedplaatvloer). De wanden bestaan uit keramische elementen welke volautomatisch en met robottechniek op maat worden verlijmd en gezaagd, op deze manier ontstaan op maat gemaakte prefab wanden. De dakconstructie kan met verschillende soorten plaat – en isolatiematerialen gemaakt worden, desgewenst kunnen er extra's toegevoegd worden zoals een dakkapel, schoorsteen, zonnepanelen etc. Er kan dus uit bovenstaande worden opgemaakt dat vrijwel alle elementen aan te passen zijn naar de wensen van de klant.

De volgende stappen worden doorlopen wanneer wordt gekozen voor het Casco + systeem. 1. Offerte op maat, uitgewerkt in een 3D-model. 2. Opdrachtbevestiging voor uitwerking en voorbereiding t.b.v. vloeren, wanden en kapconstructie. 3. Delen van documentatie t.b.v. uitwerking. 4. Tekenrondes, coördinatie door Casco +. 5. Het 1 op 1 doornemen van de tekeningen. 6. Akkoord geven op tekenwerk t.b.v. start productie. 7. Levering onderdelen 3 tot 4 weken na goedkeuring van het tekenwerk.

Na afronding van dit bezoek is er door Bouwcenter Nelemans een waardebon afgegeven waarmee een gratis offerte kan worden aangevraagd. Deze waardebon vertegenwoordigd een waarde van €250 en is gebruikt t.b.v. woningtype Bourtagne. Bouwcenter Nelemans vraagt namelijk €250 voor het opstellen van een op maat gemaakte offerte, deze is voor de eerste woning dus gratis.

Omdat er bepaalde data waren vastgesteld ten behoeve van het aanleveren van de deelrapportages van het afstudeeronderzoek, is besloten om de offerte van Casco+ naderhand toe te voegen. Op het moment van schrijven is de aanvraag voor de waardebon uitgezet, waarna Bouwcenter Nelemans heeft toegezegd deze aanvraag in behandeling te nemen. Wanneer beschikbaar zal deze offerte met onderbouwing worden toegevoegd.



OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

Onderdeel:	Prefab casco incl. kap, kozijnen	Opgesteld door:	Luuk
Project:	tweekapper Elburg	Datum:	22-feb-2019
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Elburg						SmartCasco		
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	totaal	opmerking	Norm	totaal	Opmerking
		Afmetingen 6,00x10,26		7.950			0	
		Begane grondvloer Rc=3,5 ribcassettevloer 350		10.604	incl. raveelijzer		0	
		Verdiepingsvloeren kanaalplaat 200		2.468	incl. raveelijzer		0	
		Verdiepingsvloeren kanaalplaat 150 (zolder)		16.245	incl. koudebrugonderbreking		0	
		Dragende wanden kalkzandsteen		31.799	incl. garagedeur		0	
		Gevelkozijnen kunststof		18.744	incl. muurplaten		0	
		Houten kap		3.572			0	
-1,00		Stucwerk en aantal wcd vervalt		3.333			0	
-1,00		Minder ABK / kortere bouwtijd		0			0	
1,00	pst	Totaal Smartcasco voor tweekapper 6,0*10,26m1		0		71360,00	71.360	
0,05	pst	Proceskosten SmartCasco		0		71360,00	3.568	
3,00	dgn	Montage casco met kraan en 3 man		0		2000,00	6.000	In eigen beheer
2,00	won	Schoren, aanwerken, opruimen		0		400,00	800	
				€ 94.715		€ 81.728 12.986,98		

Rianthuis Type Elburg						e-ton prefab eps element		
329,90	m2	Bruto gemeten		0		185,00	61.032	
		montage gevelelementen inclusief		0			0	
		lekdorpels exclusief		0			0	
		lateifolie niet nodig bij Smartcasco		0			0	
		rolsteiger/hoogwerker/veiligheid dakpannen en goten		0			1.500	
		gevelmetselwerk		44.017	PIR isolatie		0	
		kantplanken		371			0	
		vloerventilatiekokers		0			0	
		lateien/geveldraggers incl. folie		8.796	incl. mw diversen en bouwlift		0	
		steigerwerk		0			0	
		bouwlift		0			0	
				€ 53.184		€ 62.532 -9.347,57		

Start werkzaamheden:

Rianthuis Type Elburg		Smart Casco + E-ton	
	147.899		144.260
verschil:		verschil:	3.639

9. Conclusie tussentijds

Rianthuis is een maatwerkproduct van Aannemingsbedrijf Fraanje en staat hierom bekend. De klant kan immers altijd zijn wensen kenbaar maken en het ontwerp zal hierop worden aangepast. Op basis van dit huidige concept zijn aanvragen bij prefab leveranciers gedaan. De prefab fundering branche ziet wel kans bij het produceren en leveren van prefab funderingsbalken en leverde een op maat gemaakte offerte aan. Echter, de aangeschreven bedrijven in de prefabbetonscaso industrie (betonscaso inclusief gevelafwerking met hierin de kozijnen reeds verwerkt) zijn minder te spreken over een eventuele samenwerking. Bij het produceren van prefab elementen komen de nodige engineering – en productiekosten kijken, deze kosten kunnen worden terugverdiend wanneer het casco veelvuldig geproduceerd kan worden. Aangezien Rianthuis een maatwerk product is betekent dit voor de prefabbetonscaso leveranciers dat voor iedere woning apart de productiemal omgebouwd dient te worden. Dit brengt de nodige engineering – en productiekosten met zich mee en is dus niet rendabel voor de vrijstaande woning die op maat gemaakt dient te worden. De huidige manier van werken leent zich dus niet voor de prefabbetonscaso industrie, om hier een totaalconcept in te kunnen ontwikkelen. Verder gaven de aangeschreven bedrijven binnen de prefab houtskeletbouw aan niet over voldoende capaciteiten te beschikken een passende offerte aan te leveren of zijn niet in de gelegenheid om prefab elementen te kunnen produceren. De ontvangen offerte van de staalleverancier blijkt, na het invullen van de offertevergelijking, veel duurder uit te vallen dan het traditioneel. Daarnaast brengt staalframebouw met zich mee dat de arbeid gering dan wel niet gereduceerd zal worden, omdat deze frame-elementen met de hand apart gemonteerd dienen te worden.

Kort samengevat zijn er twee algemene redenen waarom bovenstaande bouwmethoden geen passende oplossing zijn. Bedrijven geven aan organisatorisch niet in staat te zijn een offerte op te stellen, omdat de bedrijven niet over voldoende capaciteiten beschikken of geven aan het te druk te hebben en de huidige samenwerkingen prioriteit te geven. De tweede reden is te herleiden op basis van technische aspecten, zo valt de prijs van bijvoorbeeld een staalframe te duur uit of geven prefab betonscaso leveranciers aan bij massaproductie de productie te willen starten. De huidige marktwerking belemmert dus in het behalen van maximaal resultaat voor dit onderzoek, er kan geen optimale vergelijking worden gemaakt omdat niet alle gegevens worden aangeleverd. Deze conclusie neemt niet weg dat de opties die afvallen geen passende oplossing kunnen zijn, echter door de beperkte beschikbare tijd t.b.v. de afstudeerperiode vervallen deze opties voor nu.

Om het maatwerkconcept te behouden en daarmee aan de wensen van de klant te blijven voldoen is in overleg met de bedrijfsleider van Rianthuis besloten om niet naar een totaalpakket (casco inclusief gevelafwerking) te kijken, maar te focussen op de losse onderdelen. Er zal onderzoek gedaan worden naar prefab oplossingen binnen de ruwbouw – en afbouwelementen, zo zal worden onderzocht welke tijd en arbeidsbesparende alternatieven er onder andere voor de volgende ruwbouwonderdelen zijn: binnenspouwblad, metselwerk en isolatie. Hierbij moet gedacht worden aan een prefab binnenspouwblad of complete gevelementen in combinatie met steenstrips. Voor de afbouwelementen zal onderzoek gedaan worden naar prefab oplossingen welke de afbouwtijd moeten versnellen zoals prefab binnenwanden. Tevens ziet men binnen Rianthuis een kans van slagen wanneer enkele basisontwerpen gestandaardiseerd worden. Op basis van reeds uitgevoerde woningen kan een repetitie worden waargenomen. Zo zijn er binnen de woningtypes Nieuwpoort, twee-kapper Elburg en de levensloopbestendige woning Coevorden, woningen uitgevoerd welke beperkte aanpassingen op basis van het standaardontwerp hebben ondervonden. Door het standaardiseren van deze woningen hoopt men uiteindelijk de werkdruk op de maatwerk woningen te verlagen.

10. Vervolg

Door het inslaan van deze twee richtingen hoopt men binnen Rianthuis een passende oplossing te vinden voor de huidige manier van werken, waarbij de hoeveelheid arbeid op de bouwplaats afneemt. Daarnaast wordt verwacht dat de huidige werkdruk verlaagt kan worden wanneer naast het huidige Rianthuis aanbod een woninglijn wordt opgezet van enkele woningen uit het huidige concept die gestandaardiseerd zullen worden.

10.1 Prefab binnenspouwblad

Conform de traditionele bouwmethode worden de kalkzandsteenblokken met de hand verwerkt ten behoeve van het binnenspouwblad, wat betekent dat dit erg veel arbeid en tijd vereist. Bepaalde leveranciers spelen op dit probleem in door middel van geprefabriceerde keramische wanden. In het kort betekent dit dat de betonblokken fabrieksmatig gemetseld of verlijmd worden tot een wand, waarna deze wandelementen middels het just in time principe naar locatie worden getransporteerd. Op locatie aangekomen worden de elementen door middel van een kraan gemonteerd en vervolgens gesteld door schoren. Door middel van deze bouwmethode kan binnen aanzienlijke tijd een complete wand gemonteerd worden en neemt de hoeveelheid arbeid af. Dit principe is zowel toepasbaar voor de binnenwanden als de topgevels ten plaatsen van de kap. Tevens is het mogelijk om de prefab keramische wandelementen als binnenwand te gebruiken, echter is deze optie niet rendabel. Dit komt doordat de mate van afwerking toeneemt, keramische elementen behoeven namelijk extra maatregelen alvorens deze afgewerkt zijn. Daarnaast behoeven deze elementen constructieve voorzieningen in de vorm van fundering alvorens deze op de vloer kunnen worden geplaatst.

De volgende partijen werken op basis van het prefab keramische wandenprincipe en zullen worden aangeschreven t.b.v. het opstellen van een offerteaanbieding, namelijk:

Prefab keramische wandelementen		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	STRUXURA	Poperinge (BE)
2	Wienerberger	Zaltbommel
3	Verbo	Ploegsteert (BE)
4	DWS-prefab	Houthulst (BE)
5	Verbaan-systemen	Weert

Tabel 4: Leveranciers keramische wanden



Figuur 6: Prefab keramisch binnenspouwblad

Alle bedrijven binnen deze branche hebben een reactie opgesteld, zo is er door Struxura en DWS een offerte opgesteld op basis van eenheidsprijzen. Wienerberger beschikt over deze keramische elementen, enkel beschikt het bedrijf nog niet over de capaciteiten om deze fabrieksmatig te verwerken tot een wandelement. Verbo heeft mij uitgenodigd t.b.v. het Casco+ systeem dat reeds is toegelicht, dit systeem maakt namelijk gebruik van prefab keramische binnenspouwbladen afkomstig van Verbo. Zoals vermeld bij het hoofdstuk Casco+ is hier de offerte bij opgevraagd. Het bedrijf Verbaan-systemen meldde mij dat de door hun gebruikte prefab keramische binnenspouwbladen afkomstig zijn van een andere leverancier, namelijk Struxura.

Onderstaand zijn de aangeleverde offertes door de bedrijven DWS en STRUXURA bijgevoegd, waar vervolgens de offertevergelijking op is gebaseerd. Vervolgens is er een globale werktekening opgesteld op basis van de uitgangspunten van de prefab wandelementen. Deze uitgangspunten staan op de werktekening vermeld.

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE			Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel	+31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW	NL006850807B01	2019095	002677	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

FRAANJE-WONINGEN RIANTHUIS

Informatieve offerteaanvraag regio tot 240km vanaf Poperinge via google maps.

1. STRUXURA KERAMISCHE PREFABMUUR, prijzen 2019 geleverd op de werf
1.1. B-Wall

1.1.1. B-Wall25, 10cm	1,00	M2	44,98
1.1.2. B-Wall25, 12cm	1,00	M2	46,79

2. LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2m)

1,00 M 31,50

3. LOGISTIEK

3.1. opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m²)	1,00	M2	4,10
3.2. prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvraag			
3.3. gratis 1 lege retourvracht slede per werf			
3.4. gratis 0.5h lostijd op werf voorzien per slede			65,00

**facturatie via de handel*

Totaal

STRUXURA wanden worden d.m.v. een **VOL** automatisch proces vervaardigd volledig conform de norm en **EUROCODE 6**. Dit biedt volgende voordelen :

- Uiterst vlakke wanden
- Bijgesneden met CNC dubbele waterjet wat een maximaal nauwkeurige maatvastheid garandeerd
- Een geïntegreerd en recupereerbaar hijssysteem wat minder "handling" op de werf vergt t.o.v. andere systemen
- GEEN afval op de werf

VOORDELEN VAN VERLIJMD METSELWERK

- Verhoogde thermische isolatie door lijmwerk t.o.v. een mortelvoeg
- Vlottere plaatsing van de isolatieplaten
- De vormstabiliteit van de steen garandeerd de luchtdichtheid van de binnenbepleistering (onder voorbehoud van vakkundige plaatsing van dit laatste)
- Aanzienlijk minder waterverbruik

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE			Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel	+31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW	NL006850807B01	2019095	002677	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

STRUXURA SERVICE

- Performante en flexibele levertermijn
- Maximale ontzorging voor de klant
- Duidelijke plannen op groot formaat met alle bemating mm precies (de aannemer kan op deze plannen vertrouwen om balken, kolommen en/of liggers te bestellen)

De in deze offerte vermelde prijs is **louter indicatief** en gebaseerd op aanbevolen verkoopprijzen en geraamde hoeveelheden. Het vermelden van een totaalprijs betekent **GEENSZINS** dat deze offerteprijs sluitend is De facturatie zal gebeuren op basis van eenheidsprijzen en de exact geleverde hoeveelheden.

Deze eenheidsprijzen zijn enkel geldig bij deze hoeveelheden, bij vermindering van de hoeveelheden zal de eenheidsprijs verschillen.

Afwijkingen met bepalingen van het lastenboek, detailplannen en meetstaat zijn mogelijk. **Het is de klant of aannemer die verantwoordelijk is voor het meedelen van de exacte hoeveelheden.**

Bijkomende **extra voorzieningen** zijn mogelijk tegen **meerprijs**. Prijzen zijn voor geleverde m² wand. De lintelen, consoles en balken zijn **STEEDS exclusief** (behoudens uitdrukkelijk andere vermelding). Het is dan ook de klant en/of aannemer die dient mee te delen welke lintelen, consoles of balken benodigd zijn én dewelke een dragende of niet-dragende functie hebben, dit op basis van de stabiliteitsstudie. Het tekenbureau van Struxura neemt hierin geen enkele verantwoordelijkheid en/of enige rol van stabiliteitsingenieur in. Het informatief intekenen van de lintelen, consoles of balken betekent geenszins dat deze meegeleverd worden of inbegrepen zijn in het aanbod wanden. Ook voor de maatvoering van de balken is de klant de eindverantwoordelijke. Wanden kunnen tot max +/- 3.5m hoog zijn en lengte in functie van wandconfiguratie en max gewicht.

Openingen/uitsparingen <1m² worden niet in mindering gebracht op de hoeveelheid. Rechtevenredig worden wanden of elementen < 1m² de facto als een wand van 1m² in rekening gebracht. Eenheidsprijzen zijn steeds voor de volle wandopp en prijzen voor speciale/aangepaste kimlagen zijn steeds in toeslag. De plannen worden in dwg. file aangeleverd, wijzigingen na de goedkeuring van de productietekeningen worden aangerekend aan de geldende tarieven. De aannemer verklaart de wanden te monteren volgens conform de meest recente montagerichtlijnen van Struxura. Struxura is NIET verantwoordelijk bij niet conforme montage. Akoestische strips zijn nooit incl de wandprijs, de aannemer is verantwoordelijk voor de vakkundige plaatsing conform de door de respectievelijke fabrikant aangeleverde plaatsingsvoorschriften. Stootvoegen zijn NOOIT verlijmd. De aannemer is verantwoordelijk om de wand, in voorkomend geval, volledig luchtdicht te maken. De richtlijnen van de architect en de EPB-verslaggever zijn hierbij bepalend. De klant/aannemer is verantwoordelijk voor het correct toepassen van eventuele akoestische attributen/hulpmiddelen zodoende het akoestisch vooropgestelde comfortniveau te halen. De Max hoogte van de elementen is 3.50m. Struxura wanden worden verlijmd met gerectificeerde maatvast lijmbllokken en een cementgebonden lijm mortel. Deze combinatie zorgt voor een uitstekende brandresistentie.

Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld in de orderbevestiging, worden de geleverde wanden steeds beschouwd als NIET zichtbaar ruwbouwmateriaal en is de aannemer derhalve gehouden zelf in te staan voor de afwerking ervan.

Struxura kan zonder enige verantwoording af te leggen het steentype aanpassen naar een volwaardige variante.

Bovenvermelde prijzen zijn geldig geleverd per volle vracht op goed bereikbare wegen voor dergelijk transport. Toegestane wisseltijd transportsledes bedraagt: max 30min. Wachtijden worden doorgerekend aan 62€/h.

De aannemer wijst een vlakke en stabiele plaats toe (9*2.5m) om de transportsledes te plaatsen (max 5mm afwijking op volledige lengte) . Er is 1 lege retourvracht voorzien voor de volledige werf, tussentijds terughalen van lege sledes wordt extra aangerekend.

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE		Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel +31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW NL006850807B01	2019095	002677	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

Werven dienen steeds 24/7 toegankelijk te zijn voor leveringen en ophalen lege sledes.

BELANGRIJK

Wanneer de offerte een totaalbedrag vermeldt, is dit bedrag louter indicatief en betekent het geenszins dat de offerte sluitend is. De hoeveelheden zijn steeds vermoedelijk. De klant is verantwoordelijk voor de opgave van de juiste hoeveelheden en de juistheid van de meetstaat in voorkomend geval. Struxura bvba kan hierop NOOIT aangesproken worden.

De vermelde bedragen zijn **ALTIJD EXCLUSIEF BTW**

Het herzieningsprincipe is van toepassing.

Leveringstermijnen zijn louter indicatief. De standaard leveringstermijn bedraagt 4 weken na DEFINITIEVE goedkeuring van de productietekeningen. Het laattijdig goedkeuren en/of enige vertraging door toedoen van de klant (wijziging plannen, niet correcte plannen, ontbrekende plannen, werf niet klaar/toegankelijk, etc...) impliceert dat de productiedatum opschuift in functie van de beschikbare productiecapaciteit en dat de leveringsdatum de facto opschuift, ongeacht eventuele vermelding in de overeenkomst of gemaakte afspraak. Struxura bvba kan hier op geen enkel ogenblik aansprakelijk voor gesteld worden.

Alle communicatie gebeurt steeds in het nederlands, onafgaande de taal die de klant gebruikt.

Nota:

Struxura kan de bedongen betalingsovereenkomst slechts handhaven voor zover deze goedgekeurd wordt door onze verzekeringsmaatschappij. Bij ontstentenis van deze of schorsing van het toegestane krediet, behoudt Struxura zich het recht om alle leveringen stop te zetten, tot betaling **TOTAAL** openstaand saldo én de facto contante betaling te eisen bij elke volgende levering. Inplannen, productie en leveringen worden gestaakt indien openstaande vorderingen groter zijn dan 30.000 euro of de betaling de VVD met 90 dagen overschrijdt. Nieuwe klanten betalen 30% voorschot voor productie.

Er worden geen producten teruggenomen.

Wanneer er zich, na productie van de wanden, een annulatie van het project voordoet, zullen de geproduceerde wanden gefactureerd worden aan de hierboven vermelde prijzen. De aannemer dient de stabiliteit en/of druksterkte van de wanden na te rekenen en te (laten) controleren.

Een bestelling is pas aanvaard als de orderbevestiging met algemene voorwaarden, ondertekend door een bevoegd persoon, aan Struxura bvba is terug bezorgd.

Vertrouwende u hiermee een interessante aanbieding te hebben gedaan, verblijven wij met beleefde groeten,

Degroote Birghen
Zaakvoerder.
mob : + 32 495 03 14 17

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE			Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel	+31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW	NL006850807B01	2019095	002677	27/03/2019

Omschrijving**Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag****Leveringsadres**

FRAANJE-WONINGEN RIANTHUIS

Leveringstermijn
Levering
Betalingstermijn 30 DAGEN NA FACTUURDATUM
BTW 0 %
Geldigheidsduur 15 dagen

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE			Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel	+31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW	NL006850807B01	2019095	002678	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

FRAANJE-WONINGEN RIANTHUIS

Informatieve offerteaanvraag regio tot 300km vanaf Poperinge via google maps.

1. STRUXURA KERAMISCHE PREFABMUUR, prijzen 2019 geleverd op de werf
1.1. B-Wall

1.1.1. B-Wall25, 10cm	1,00 M2	45,96
1.1.2. B-Wall25, 12cm	1,00 M2	47,96

2. LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2m)

1,00 M 31,50

3. LOGISTIEK

3.1. opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m²)	1,00 M2	4,10
3.2. prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvraag		
3.3. gratis 1 lege retourvracht slede per werf		
3.4. gratis 0.5h lostijd op werf voorzien per slede		65,00

**facturatie via de handel*

Totaal

STRUXURA wanden worden d.m.v. een **VOL** automatisch proces vervaardigd volledig conform de norm en **EUROCODE 6**. Dit biedt volgende voordelen :

- Uiterst vlakke wanden
- Bijgesneden met CNC dubbele waterjet wat een maximaal nauwkeurige maatvastheid garandeerd
- Een geïntegreerd en recupereerbaar hijssysteem wat minder "handling" op de werf vergt t.o.v. andere systemen
- GEEN afval op de werf

VOORDELEN VAN VERLIJMD METSELWERK

- Verhoogde thermische isolatie door lijmwerk t.o.v. een mortelvoeg
- Vlottere plaatsing van de isolatieplaten
- De vormstabiliteit van de steen garandeerd de luchtdichtheid van de binnenbepleistering (onder voorbehoud van vakkundige plaatsing van dit laatste)
- Aanzienlijk minder waterverbruik

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE

O.Ref. : Tel +31113615500
U.Ref. : BTW NL006850807B01

Te vermelden bij elke correspondentie aub

Project	Document nummer	Datum
2019095	002678	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

STRUXURA SERVICE

- Performante en flexibele levertermijn
- Maximale ontzorging voor de klant
- Duidelijke plannen op groot formaat met alle bemating mm precies (de aannemer kan op deze plannen vertrouwen om balken, kolommen en/of liggers te bestellen)

De in deze offerte vermelde prijs is **louter indicatief** en gebaseerd op aanbevolen verkoopprijzen en geraamde hoeveelheden. Het vermelden van een totaalprijs betekent **GEENSZINS** dat deze offerteprijs sluitend is. De facturatie zal gebeuren op basis van eenheidsprijzen en de exact geleverde hoeveelheden.

Deze eenheidsprijzen zijn enkel geldig bij deze hoeveelheden, bij vermindering van de hoeveelheden zal de eenheidsprijs verschillen.

Afwijkingen met bepalingen van het lastenboek, detailplannen en meetstaat zijn mogelijk. **Het is de klant of aannemer die verantwoordelijk is voor het meedelen van de exacte hoeveelheden.**

Bijkomende **extra voorzieningen** zijn mogelijk tegen **meerprijs**. Prijzen zijn voor geleverde m² wand. De lintelen, consoles en balken zijn **STEEDS exclusief** (behoudens uitdrukkelijk andere vermelding). Het is dan ook de klant en/of aannemer die dient mee te delen welke lintelen, consoles of balken benodigd zijn én dewelke een dragende of niet-dragende functie hebben, dit op basis van de stabiliteitsstudie. Het tekenbureau van Struxura neemt hierin geen enkele verantwoordelijkheid en/of enige rol van stabiliteitsingenieur in. Het informatief intekenen van de lintelen, consoles of balken betekent geenszins dat deze meegeleverd worden of inbegrepen zijn in het aanbod wanden. Ook voor de maatvoering van de balken is de klant de eindverantwoordelijke. Wandlen kunnen tot max +/- 3.5m hoog zijn en lengte in functie van wandconfiguratie en max gewicht.

Openingen/uitsparingen <1m² worden niet in mindering gebracht op de hoeveelheid. Rechtevenredig worden wanden of elementen < 1m² de facto als een wand van 1m² in rekening gebracht. Eenheidsprijzen zijn steeds voor de volle wandopp en prijzen voor speciale/aangepaste kimlagen zijn steeds in toeslag. De plannen worden in dwg. file aangeleverd, wijzigingen na de goedkeuring van de productietekeningen worden aangerekend aan de geldende tarieven. De aannemer verklaart de wanden te monteren volgens conform de meest recente montagerichtlijnen van Struxura. Struxura is NIET verantwoordelijk bij niet conforme montage. Akoestische strips zijn nooit incl de wandprijs, de aannemer is verantwoordelijk voor de vakkundige plaatsing conform de door de respectievelijke fabrikant aangeleverde plaatsingsvoorschriften. Stootvoegen zijn NOOIT verlijmd. De aannemer is verantwoordelijk om de wand, in voorkomend geval, volledig luchtdicht te maken. De richtlijnen van de architect en de EPB-verslaggever zijn hierbij bepalend. De klant/aannemer is verantwoordelijk voor het correct toepassen van eventuele akoestische attributen/hulpmiddelen zodoende het akoestisch vooropgestelde comfortniveau te halen. De Max hoogte van de elementen is 3.50m. Struxura wanden worden verlijmd met gerectificeerde maatvast lijmbllokken en een cementgebonden lijm mortel. Deze combinatie zorgt voor een uitstekende brandresistentie.

Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld in de orderbevestiging, worden de geleverde wanden steeds beschouwd als NIET zichtbaar ruwbouwmateriaal en is de aannemer derhalve gehouden zelf in te staan voor de afwerking ervan.

Struxura kan zonder enige verantwoording af te leggen het steentype aanpassen naar een volwaardige variëteit.

Bovenvermelde prijzen zijn geldig geleverd per volle vracht op goed bereikbare wegen voor dergelijk transport. Toegestane wisseltijd transportsledes bedraagt: max 30min. Wachtijden worden doorgerekend aan 62€/h.

De aannemer wijst een vlakke en stabiele plaats toe (9*2.5m) om de transportsledes te plaatsen (max 5mm afwijking op volledige lengte) . Er is 1 lege retourvracht voorzien voor de volledige werf, tussentijds terughalen van lege sledes wordt extra aangerekend.

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE		Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel +31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW NL006850807B01	2019095	002678	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

Werven dienen steeds 24/7 toegankelijk te zijn voor leveringen en ophalen lege sledes.

BELANGRIJK

Wanneer de offerte een totaalbedrag vermeldt, is dit bedrag louter indicatief en betekent het geenszins dat de offerte sluitend is. De hoeveelheden zijn steeds vermoedelijk. De klant is verantwoordelijk voor de opgave van de juiste hoeveelheden en de juistheid van de meetstaat in voorkomend geval. Struxura bvba kan hierop NOOIT aangesproken worden.

De vermelde bedragen zijn **ALTIJD EXCLUSIEF BTW**

Het herzieningsprincipe is van toepassing.

Leveringstermijnen zijn louter indicatief. De standaard leveringstermijn bedraagt 4 weken na DEFINITIEVE goedkeuring van de productietekeningen. Het laattijdig goedkeuren en/of enige vertraging door toedoen van de klant (wijziging plannen, niet correcte plannen, ontbrekende plannen, werf niet klaar/toegankelijk, etc...) impliceert dat de productiedatum opschuift in functie van de beschikbare productiecapaciteit en dat de leveringsdatum de facto opschuift, ongeacht eventuele vermelding in de overeenkomst of gemaakte afspraak. Struxura bvba kan hier op geen enkel ogenblik aansprakelijk voor gesteld worden.

Alle communicatie gebeurt steeds in het nederlands, onafgaande de taal die de klant gebruikt.

Nota:

Struxura kan de bedongen betalingsovereenkomst slechts handhaven voor zover deze goedgekeurd wordt door onze verzekeringsmaatschappij. Bij ontstentenis van deze of schorsing van het toegestane krediet, behoudt Struxura zich het recht om alle leveringen stop te zetten, tot betaling **TOTAAL** openstaand saldo én de facto contante betaling te eisen bij elke volgende levering. Inplannen, productie en leveringen worden gestaakt indien openstaande vorderingen groter zijn dan 30.000 euro of de betaling de VVD met 90 dagen overschrijdt. Nieuwe klanten betalen 30% voorschot voor productie.

Er worden geen producten teruggenomen.

Wanneer er zich, na productie van de wanden, een annulatie van het project voordoet, zullen de geproduceerde wanden gefactureerd worden aan de hierboven vermelde prijzen. De aannemer dient de stabiliteit en/of druksterkte van de wanden na te rekenen en te (laten) controleren.

Een bestelling is pas aanvaard als de orderbevestiging met algemene voorwaarden, ondertekend door een bevoegd persoon, aan Struxura bvba is terug bezorgd.

Vertrouwende u hiermee een interessante aanbieding te hebben gedaan, verblijven wij met beleefde groeten,

Degroote Birghen
Zaakvoerder.
mob : + 32 495 03 14 17

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
 NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
 NEDERLAND
 T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE			Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel	+31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW	NL006850807B01	2019095	002678	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

Leveringsadres

FRAANJE-WONINGEN RIANTHUIS

Leveringstermijn
 Levering
 Betalingstermijn 30 DAGEN NA FACTUURDATUM
 BTW 0 %
 Geldigheidsduur 15 dagen

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE			Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel	+31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW	NL006850807B01	2019095	002676	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

FRAANJE-WONINGEN RIANTHUIS

Informatieve offerteaanvraag regio tot 180km vanaf Poperinge via google maps.

1. STRUXURA KERAMISCHE PREFABMUUR, prijzen 2019 geleverd op de werf
1.1. B-Wall

1.1.1. B-Wall25, 10cm	1,00 M2	41,95
1.1.2. B-Wall25, 12cm	1,00 M2	43,53

2. LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2m)

1,00 M 31,50

3. LOGISTIEK

3.1. opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m²)	1,00 M2	4,10
3.2. prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvraag		
3.3. gratis 1 lege retourvracht slede per werf		
3.4. gratis 0.5h lostijd op werf voorzien per slede		65,00

**facturatie via de handel*

Totaal

STRUXURA wanden worden d.m.v. een **VOL** automatisch proces vervaardigd volledig conform de norm en **EUROCODE 6**. Dit biedt volgende voordelen :

- Uiterst vlakke wanden
- Bijgesneden met CNC dubbele waterjet wat een maximaal nauwkeurige maatvastheid garandeerd
- Een geïntegreerd en recupereerbaar hijssysteem wat minder "handling" op de werf vergt t.o.v. andere systemen
- GEEN afval op de werf

VOORDELEN VAN VERLIJMD METSELWERK

- Verhoogde thermische isolatie door lijmwerk t.o.v. een mortelvoeg
- Vlottere plaatsing van de isolatieplaten
- De vormstabiliteit van de steen garandeerd de luchtdichtheid van de binnenbepleistering (onder voorbehoud van vakkundige plaatsing van dit laatste)
- Aanzienlijk minder waterverbruik

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE			Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel	+31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW	NL006850807B01	2019095	002676	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

STRUXURA SERVICE

- Performante en flexibele levertermijn
- Maximale ontzorging voor de klant
- Duidelijke plannen op groot formaat met alle bemating mm precies (de aannemer kan op deze plannen vertrouwen om balken, kolommen en/of liggers te bestellen)

De in deze offerte vermelde prijs is **louter indicatief** en gebaseerd op aanbevolen verkoopprijzen en geraamde hoeveelheden. Het vermelden van een totaalprijs betekent **GEENSZINS** dat deze offerteprijs sluitend is De facturatie zal gebeuren op basis van eenheidsprijzen en de exact geleverde hoeveelheden.

Deze eenheidsprijzen zijn enkel geldig bij deze hoeveelheden, bij vermindering van de hoeveelheden zal de eenheidsprijs verschillen.

Afwijkingen met bepalingen van het lastenboek, detailplannen en meetstaat zijn mogelijk. **Het is de klant of aannemer die verantwoordelijk is voor het meedelen van de exacte hoeveelheden.**

Bijkomende **extra voorzieningen** zijn mogelijk tegen **meerprijs**. Prijzen zijn voor geleverde m² wand. De lintelen, consoles en balken zijn **STEEDS exclusief** (behoudens uitdrukkelijk andere vermelding). Het is dan ook de klant en/of aannemer die dient mee te delen welke lintelen, consoles of balken benodigd zijn én dewelke een dragende of niet-dragende functie hebben, dit op basis van de stabiliteitsstudie. Het tekenbureau van Struxura neemt hierin geen enkele verantwoordelijkheid en/of enige rol van stabiliteitsingenieur in. Het informatief intekenen van de lintelen, consoles of balken betekent geenszins dat deze meegeleverd worden of inbegrepen zijn in het aanbod wanden. Ook voor de maatvoering van de balken is de klant de eindverantwoordelijke. Wanden kunnen tot max +/- 3.5m hoog zijn en lengte in functie van wandconfiguratie en max gewicht.

Openingen/uitsparingen <1m² worden niet in mindering gebracht op de hoeveelheid. Rechtevenredig worden wanden of elementen < 1m² de facto als een wand van 1m² in rekening gebracht. Eenheidsprijzen zijn steeds voor de volle wandopp en prijzen voor speciale/aangepaste kimlagen zijn steeds in toeslag. De plannen worden in dwg. file aangeleverd, wijzigingen na de goedkeuring van de productietekeningen worden aangerekend aan de geldende tarieven. De aannemer verklaart de wanden te monteren volgens conform de meest recente montagerichtlijnen van Struxura. Struxura is NIET verantwoordelijk bij niet conforme montage. Akoestische strips zijn nooit incl de wandprijs, de aannemer is verantwoordelijk voor de vakkundige plaatsing conform de door de respectievelijke fabrikant aangeleverde plaatsingsvoorschriften. Stootvoegen zijn NOOIT verlijmd. De aannemer is verantwoordelijk om de wand, in voorkomend geval, volledig luchtdicht te maken. De richtlijnen van de architect en de EPB-verslaggever zijn hierbij bepalend. De klant/aannemer is verantwoordelijk voor het correct toepassen van eventuele akoestische attributen/hulpmiddelen zodoende het akoestisch vooropgestelde comfortniveau te halen. De Max hoogte van de elementen is 3.50m. Struxura wanden worden verlijmd met gerectificeerde maatvast lijmbllokken en een cementgebonden lijm mortel. Deze combinatie zorgt voor een uitstekende brandresistentie.

Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld in de orderbevestiging, worden de geleverde wanden steeds beschouwd als NIET zichtbaar ruwbouwmateriaal en is de aannemer derhalve gehouden zelf in te staan voor de afwerking ervan.

Struxura kan zonder enige verantwoording af te leggen het steentype aanpassen naar een volwaardige variante.

Bovenvermelde prijzen zijn geldig geleverd per volle vracht op goed bereikbare wegen voor dergelijk transport. Toegestane wisseltijd transportsledes bedraagt: max 30min. Wachtijden worden doorgerekend aan 62€/h.

De aannemer wijst een vlakke en stabiele plaats toe (9*2.5m) om de transportsledes te plaatsen (max 5mm afwijking op volledige lengte) . Er is 1 lege retourvracht voorzien voor de volledige werf, tussentijds terughalen van lege sledes wordt extra aangerekend.

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE			Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel	+31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW	NL006850807B01	2019095	002676	27/03/2019

Omschrijving

Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag

Werven dienen steeds 24/7 toegankelijk te zijn voor leveringen en ophalen lege sledes.

BELANGRIJK

Wanneer de offerte een totaalbedrag vermeldt, is dit bedrag louter indicatief en betekent het geenszins dat de offerte sluitend is. De hoeveelheden zijn steeds vermoedelijk. De klant is verantwoordelijk voor de opgave van de juiste hoeveelheden en de juistheid van de meetstaat in voorkomend geval. Struxura bvba kan hierop NOOIT aangesproken worden.

De vermelde bedragen zijn **ALTIJD EXCLUSIEF BTW**

Het herzieningsprincipe is van toepassing.

Leveringstermijnen zijn louter indicatief. De standaard leveringstermijn bedraagt 4 weken na DEFINITIEVE goedkeuring van de productietekeningen. Het laattijdig goedkeuren en/of enige vertraging door toedoen van de klant (wijziging plannen, niet correcte plannen, ontbrekende plannen, werf niet klaar/toegankelijk, etc...) impliceert dat de productiedatum opschuift in functie van de beschikbare productiecapaciteit en dat de leveringsdatum de facto opschuift, ongeacht eventuele vermelding in de overeenkomst of gemaakte afspraak. Struxura bvba kan hier op geen enkel ogenblik aansprakelijk voor gesteld worden.

Alle communicatie gebeurt steeds in het nederlands, onafgaande de taal die de klant gebruikt.

Nota:

Struxura kan de bedongen betalingsovereenkomst slechts handhaven voor zover deze goedgekeurd wordt door onze verzekeringsmaatschappij. Bij ontstentenis van deze of schorsing van het toegestane krediet, behoudt Struxura zich het recht om alle leveringen stop te zetten, tot betaling **TOTAAL** openstaand saldo én de facto contante betaling te eisen bij elke volgende levering. Inplannen, productie en leveringen worden gestaakt indien openstaande vorderingen groter zijn dan 30.000 euro of de betaling de VVD met 90 dagen overschrijdt. Nieuwe klanten betalen 30% voorschot voor productie.

Er worden geen producten teruggenomen.

Wanneer er zich, na productie van de wanden, een annulatie van het project voordoet, zullen de geproduceerde wanden gefactureerd worden aan de hierboven vermelde prijzen. De aannemer dient de stabiliteit en/of druksterkte van de wanden na te rekenen en te (laten) controleren.

Een bestelling is pas aanvaard als de orderbevestiging met algemene voorwaarden, ondertekend door een bevoegd persoon, aan Struxura bvba is terug bezorgd.

Vertrouwende u hiermee een interessante aanbieding te hebben gedaan, verblijven wij met beleefde groeten,

Degroote Birghen
Zaakvoerder.
mob : + 32 495 03 14 17

AANNEMINGSBEDRIJF FRAANJE B.V.

NIEUWE KRAAIJERTSEDIJK 37
NL-4458 NK 'S-HEER ARENDS
NEDERLAND
T.a.v. DE HEER ALMEKINDERS

OFFERTE			Te vermelden bij elke correspondentie aub		
O.Ref. :	Tel	+31113615500	Project	Document nummer	Datum
U.Ref. :	BTW	NL006850807B01	2019095	002676	27/03/2019

Omschrijving**Aantal Eenheid Eh.Prs Bedrag****Leveringsadres**

FRAANJE-WONINGEN RIANTHUIS

Leveringstermijn
Levering
Betalingstermijn 30 DAGEN NA FACTUURDATUM
BTW 0 %
Geldigheidsduur 15 dagen



Rendement heeft een naam

Offerte

Datum: 8-3-2019

AAN Luuk Almekinders
Fraanje
Nieuwe
Kraaijertsedijk 37
4458 Arendskerke
0113-615500
Klant-id 2019/30

PROJECT 50 woningen
??????
Project nr. 2019/28

Aantal	Artik elnr.	Beschrijving	Prijs per lm	Prijs per m³	Prijs per m²	Regeltotaal
1.00 m³ (VH)	Dws 001	Prefabwanden opgetrokken uit snelbouwsteen 14 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 3.85 m)		230,00 €/m³		230.00 €
1.00 m³ (VH)	Dws 002	Prefabwanden opgetrokken uit snelbouwsteen 9 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 2.80 m)		310,00 €/m³		310,00 €
1,00 m² (VH)	Dws 101	Uitvoeren van zichtbaar blijvend metselwerk (voegen verdiept uitgevoerd, opvoegen niet in de prijs inbegrepen)			4.00 €/lm	4.00 €
1.00 lm (VH)	Dws 102	Kimlaag uitgevoerd in cellenbeton. (Hoogte maximaal 25 cm hoog anders dubbel rekenen.)	4.00 €/lm			4.00 €
1.00 m³ (VH)	Dws 200	Transport van de prefabelementen naar de werf.		28.57 €/m³		28.57 €
Totale korting						
Subtotaal						
Btw						
Totaal						

Dit is een offerte voor de benoemde goederen, op basis van de onderstaande voorwaarden:

Behoudens schriftelijke afwijkende bepalingen, zijn al onze leveringen en verkopen onderworpen aan onze algemene verkoopvoorwaarden die in elk geval zullen gelden, zelfs indien de voorwaarden van de koper hun primauteit zouden uitdrukken. Door het feit zelf van de koop of van het ondertekenen van de overeenkomst wordt de klant verondersteld ze te kennen en ze te aanvaarden.

1. Onze offertes gelden enkel voor de erop bepaalde duur, bij gebrek aan vermelding van een geldigheidsduur zijn onze offertes geldig voor een periode van 30 dagen vanaf het opmaken van de offerte. Onze offertes zijn steeds onderhevig aan eventuele schommelingen van de prijzen van de grondstoffen, van de lonen en valuta.
2. Wij behouden ons het recht voor de voorwaarden en prijzen, aangeboden door onze werknemers of vertegenwoordigers, te wijzigen, of hun orders gebeurlijk te weigeren.
3. De levering van de koopwaar geschiedt op vrachtwagen gebracht voor op de werf of verblijfplaats van de koper. Het lossen van de koopwaar is lastens de koper. De werf of leverplaats moet toegankelijk zijn voor het overeengekomen gebruikte vervoer, zoniet wordt er een toeslag gerekend à rato van het verlies.
4. Onze verzendingen geschieden steeds op de gevaren en risico's van de bestemming, zelfs wanneer deze vrachtvrij geschieden.
5. Wij behouden ons het recht voor de verkochte goederen en of geleverde prestaties te factureren naargelang de levering of de uitvoering, zelfs als deze laatste gedeeltelijk gebeuren.
6. Vertragingen in de levering geeft de koper geen recht op schadevergoeding of op vernietiging van de bestelling. Schadevergoeding kan door de klant enkel geëist worden, indien zulks uitdrukkelijk en schriftelijk werd bedongen. Gevallen van overmacht sluiten daarenboven alle, ook schriftelijk bedongen, schadevergoedingen uit, om het even in welke mate de uitvoering van de bestelling of de overeenkomst erdoor wordt beïnvloed. Staking, lock-out of andere werkonderbrekingen worden als gevallen van overmacht beschouwd.
7. Onze facturen zijn betaalbaar binnen de 30 dagen. Na de factuurdatum. Wij kunnen slechts de bedongen betalingsovereenkomst handhaven voor zover deze goedgekeurd wordt door onze kredietverzekeringsmaatschappij. Bij ontstentenis van deze of bij schorsing van het toegestane krediet, behouden wij ons het recht voor alle leveringen stop te zetten, zolang alle facturen niet betaald zijn en contante betaling te eisen bij iedere levering. De facturen die niet op de vervaldag betaald worden, brengen van rechtswege en zonder ingebrekestelling een netto-intrest op van 1 % per maand, zulks onverminderd eventuele schadevergoeding en kosten. Voormelde intrest zal overeenkomstig art. 1154 B.W. worden gekapitaliseerd. Allen door het feit van gehele of gedeeltelijke niet betaling van de schuld op de vervaldag, is van rechtswege en zonder aanmaning, buiten de intrest, ook een schadevergoeding van 10 % verschuldigd, met een minimum van 75 euro, zelfs bij toekenning van termijnen van respijt. Alle inningskosten zijn steeds ten laste van de klant.
8. Bij overlijden, onbekwaamheid, faillissement, staking van betaling, ontbinding of wijziging van de vennootschap of bij gebrek aan betaling van één enkele levering of prestatie op de vervaldag, houden wij ons het recht voor hetzij, ofwel de verkoop van rechtswege als ontbonden te beschouwen, zonder enige formaliteit of voorafgaande ingebrekestelling, ofwel de levering uit te stellen en in ieder geval, de onmiddellijke betaling van alle geleverde goederen te eisen. De goederen blijven onze eigendom tot de volledige vereffening van onze schuldvordering. Alle risico's zijn ten laste van de koper. De betaalde voorschotten blijven de verkoper verworven ter vergoeding van de mogelijke verliezen bij wederverkoop.
9. Eventuele bezwaren of klachten betreffende facturatie moeten, om ontvankelijk te zijn, uiterlijk binnen de 8 dagen na ontvangst ervan per aangetekend schrijven meegedeeld worden.
10. Annulatie van de overeenkomst kan slechts voor zover en in de mate dat dit uitdrukkelijk, schriftelijk, voorafgaand en individueel werd overeengekomen en heeft in ieder geval niet voor gevolg dat het betaalde voorschot moet terugbetaald worden.
11. In geval van betwistingen of geschillen zijn alleen de rechtbanken van het rechtsgebied van Veurne bevoegd.
12. Bovenstaande bepalingen blijven van kracht, zelfs indien wissels aanvaard of getrokken worden betreffende de facturen.
13. Ingeval de koper aan de verkoper toebehorende goederen, zelf verwerkt, herverkoopt, draagt hij de vanaf heden aan de verkoper alle schuldvorderingen, die voortkomen uit deze herverkoop, over.
14. Maximale lostijd 1 uur voor een volle vracht (exclusief wachttijd of extra kraanwerk). Teruggave van stockgoederen is enkel mogelijk na onderling overleg en goedkeuring en mits aftrek van 30 % van de gefactureerde prijs - vermeerderd met de eventuele vervoerskosten. Alle paletten in waarborg, welke door onze zorgen teruggehaald worden of terug meegenomen worden, zullen met een minwaarde gecrediteerd worden.
15. Indien de plaatsing door eigen zorgen en de muren wegens omstandigheden bij ons in wacht staan zullen deze afgerekend worden.
16. Oponthouden (funderingsplaat niet klaar, ...) op de werf tijdens onze montage zullen worden verrekend.
17. Netto hoeveelheden worden door ons opgemeten bij vertrek en deze hoeveelheden dienen als maatstaf voor het opmaken van de factuur.
18. Openingen en uitsparingen in de metselwerkwanden worden in mindering gebracht.
19. BTW nog bij te rekenen
20. Offerte 30 dagen geldig
21. Indien de uitvoeringsperiode 120 dagen na bestelling is, wordt de prijs herzien.
22. De plaatsing is voorzien met een min. Rendement van 30 m³ per dag per ploeg. (niet van toepassing plaatsing door de opdrachtgever)
23. Alle prefabmuren zijn op voorhand onuitwisbaar uitgetekend op vloerplaat door de klant (waar mogelijk ingekerfd in het beton)
24. De vloerplaat is vlak en effen gegoten door de opdrachtgever. De afwijking van de vloerplaat mag niet meer dan 1 cm bedragen. (bij grotere afwijkingen kunnen wij de plaatsingsprijs niet garanderen)
25. Het referentiepunt voor de hoogte is aangegeven. Het referentiepunt is te allen tijde het hoogste punt van de vloerplaat. Zodat het op alle plaatsen mogelijk is om de muren te plaatsen.
26. Bij prefabwanden die hoger zijn dan 3.85 meter (2,60 meter bij muren van 9cm breed) dienen de onderste lagen met de hand op klassieke wijze uitgemetseld te worden. Dit gebeurt door de opdrachtgever. Daarvoor wordt door de firma DWS een plan opgemaakt met maten die dienen aangehouden te worden. Eventuele afwijkingen van het metselwerk t.o.v. het plan zijn ten laste van de opdrachtgever. Tenzij dit anders afgesproken werd.
27. Wanneer de plaatsing niet door de firma DWS gebeurt dient er nog een metalen hefbalk gehuurd te worden tegen een prijs van 38.76 €/dag.

28. Wanneer er schade optreedt aan de wanden door een onvoldoende uitgeharde betonplaat is dit ten laste van de Hoofdaannemer.
29. Tekeningen worden ter controle voorgelegd aan de opdrachtgever. Deze worden op maatvoering en vormgeving gecontroleerd.
- Productietekeningen worden aangepast en opnieuw ter goedkeuring aangeboden. Pas na de tweede goedkeuring van deze zal de productie aangevat worden. De productie start ten vroegste 1 week na de laatste goedkeuring van de tekeningen.
30. Afwijkingen na de goedkeuring zijn volledig ten laste van de opdrachtgever.
31. De levering gebeurt in samenspraak met de opdrachtgever. De haalbare leveringsdata zullen op voorhand per verdieping afgesproken worden.
32. Betonbalken die reeds in de prefabwanden geplaatst worden tijdens de productie worden in regie gerekend. De nodige betonplannen van de balken dienen ons bezorgd te worden.
33. Wanneer er met een kraan van de opdrachtgever gewerkt wordt dienen de correcte plaats van de kraan en de hijstabelen ons bezorgd te worden. Dit om het maximaal last van de kraan niet te overschrijden. Eventuele schadegevallen door het tillen van muren is in dit geval ten laste van de opdrachtgever.
34. De muurcontainers moeten op een verharde ondergrond geplaatst worden. Kunststofplaten (de kunststofplaten worden door de firma DWS meegeleverd met de container) worden onder de steunpoten geplaatst om beschadiging aan het wegdek te voorkomen. Wanneer de ondergrond of verharding dan nog schade oplopen is deze ten laste van de opdrachtgever.
35. Afhuren van de openbare weg is ten laste van de opdrachtgever.
36. Containers die s'avonds op de openbare weg blijven worden verlicht door de opdrachtgever. Eventuele schadegevallen met deze containers zijn ten laste van de opdrachtgever.
37. Schoren, houten stempels en dergelijke worden eveneens terug meegegeven met de lege containers.
38. Het aanvoeren van de muurcontainers gebeurt op afroep van de klant enkele dagen voor de levering.
39. Te late levering te wijten aan te late bestelling kan niet onze verantwoordelijkheid zijn.
40. Wanneer de muren langer dienen gestockeerd te worden dan afgesproken kan daarvoor een meerprijs aangerekend worden.
41. Wanneer de vrachtwagen meer dan 1 uur nodig heeft voor het lossen door omstandigheden op de werf zullen er wachturen aangerekend worden aan 66.30 €/uur.
42. Wanneer de containers langer dan 3 dagen op de werf aanwezig zijn zonder dat deze gelost worden, zal er een onkosten vergoeding van 40.80 €/dag aangerekend worden.
43. Indien er werken uitgevoerd worden die niet in deze offerte opgenomen zijn zullen deze in regie verrekend worden aan 43.35 €/uur.

Als u deze offerte wilt accepteren, zet uw hier uw handtekening en stuurt u de offerte op: _____

Dank u voor uw klandizie.



OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

Onderdeel:	Metselwerken Binnenspouwblad	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Nieuwpoort	Datum:	22-feb-19
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Nieuwpoort										DWS			STRUXURA			
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa.	Begroet	opmerking	Norm	totaal	Opmerking	Norm	totaal	Opmerking
DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING																
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12																
113,82	m2	Aankoop lijnelementen E-120			12,50	1.422,75		1.422,75								
99,45	m1	Zaagwerk t.b.v. lijnelementen E-120			4,67	464,43		464,43								
55,25	m1	Mortel t.b.v. kinnen			2,10	116,03		116,03								
110,50	m2	Verlijmen lijnelementen E-120					10,00	1.105,00	1.105,00							
55,25	m1	Verlijmen hoge kim					2,50	138,13	138,13							
226,53	Kg	Lijmmortel 2,05kg/m²			0,66	149,51			149,51							
8,84	pst	Profielen stellen/verwijderen	0,40	3,54	0,50	4,42			154,70							
2,21	kru	Kraanuur opperen lijnelementen E-120					85,00	187,85	187,85							
110,50	m2	Opperen elementen	0,05	5,53					234,81							
1,00	kru	Aan- en afvoer 40-tons kraan opperen					85,00	85,00	85,00	alleen als niet i.c.m. vloerlegger kan						
1,00	pst	Aan- en afvoer lijmkraan					300,00	300,00	300,00							
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12																
Gasbeton koudebrugonderbreking 100mm per m1																
5,61	m1	Gasbeton 100mm			0,00	7,50	42,08	10,00	56,10	98,18						
5,10	m1	Lijm/mortel			0,00	1,00	5,10			5,10						
Gasbeton koudebrugonderbreking 100mm per m1																
Stucwerk flimwerk																
125,40	m2	Reparaties wanden / sleuven	0,03	3,76						159,89						
125,40	m2	Stucadoorwerk kalkzandsteen (behangklaar)					8,50	1.065,90	1.065,90							
		- incl. leidingen dichtn														
		- incl. grondeer														
		- affilmen max. 5 mm														
		- incl. betonlaten en promatekt														
Stucwerk flimwerk																
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm																
77,70	m1	Hoeknaalden t.p.v. neggekanten					5,40	419,58	419,58							
		- incl. stucwerk negge								0,00						
		- incl. t.p.v. vensterbanken														
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm																
TOTAAL																
DWS																
8,73	m3	Prefabwanden opgetrokken uit snelbouwsteen 14 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 3,85)								lateien inclusief	230,00	2.008,01				
4,63	m3	Prefabwanden opgetrokken uit snelbouwsteen 9 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 2,80)								lateien inclusief	310,00	1.435,72				
113,82	m2	Uitvoeren van zichtbaar blijvend metselwerk (voegen verdiept uitgevoerd, opvoegen niet in de prijs inbegreep)									4,00	455,28				
55,25	m1	Kimlaag uitgevoerd in cellenbeton. (Hoogte maximaal 25 cm hoog anders dubbel rekene									4,00	221,00				
13,36	m3	Transport van de prefabelementen naar de werf									28,57	381,75	135km			
DWS																
STRUXURA																
51,46	m2	B-Wal25, 10cm transport tot 180kr												41,95	2.158,73	
62,36	m2	B-Wal25, 12cm transport tot 180kr												43,53	2.714,55	
23,70	m1	LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2n												31,50	746,55	
LOGISTIEK																
26,18	m2	opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m												4,10	107,34	
		prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvrai														
		gratis 1 lege retourvracht slede per werf														
		gratis 0,5h lostijd op werf voorzien per sled														
	m2	B-Wal25, 10cm transport tot 240kr												65,00	65,00	
	m2	B-Wal25, 12cm transport tot 240kr												44,98		
		LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2n												46,79		
		LOGISTIEK												31,50		
		opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m												4,10		
		prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvrai														
		gratis 1 lege retourvracht slede per werf														
		gratis 0,5h lostijd op werf voorzien per sled														
	m2	B-Wal25, 10cm transport tot 300kr												65,00		
	m2	B-Wal25, 12cm transport tot 300kr												45,98		
		LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2n												47,96		
		LOGISTIEK												31,50		
		opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m												4,10		
		prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvrai														
		gratis 1 lege retourvracht slede per werf														
		gratis 0,5h lostijd op werf voorzien per sled														
55,25	m1	Kimlaag krimpvrjje morte												65,00		
STRUXURA																
Werkzaamheden eigen beheer																
Montage wandelementen																
-4,29	kru	Kraanuur plaatsen wandelementen (plaatsingsrendement +/- 2,1 wanden per uur)					85,00	-364,29	-364,29							
-8,57	mu	Plaatsen wandelementen (2-mans werkzaamheden)			42,50	-364,29										
-1,00	kru	Aan- en afvoer 40-tons kraan opperen (alleen wanneer niet na leggen fundering kan)					85,00	-85,00	-85,00	alleen als niet i.c.m. vloerlegger kan						
Montage wandelementen																
Stucwerk flimwerk																
-125,40	m2	Reparaties wanden / sleuven	0,03	-3,76						-159,89						
-125,40	m2	Stucadoorwerk porotherm (behangklaar)					18,00	-2.257,20	-2.257,20							
Stucwerk flimwerk																
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm																
-77,70	m1	Hoeknaalden t.p.v. neggekanten					5,50	-427,35	-427,35							
		- incl. stucwerk negge								0,00						
		- incl. t.p.v. vensterbanken														
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm																
Werkzaamheden eigen beheer																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																
STRUXURA																
TOTAAL																
DWS																

Onderdeel:	Metselwerken Binnenspouwblad	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Bourtagne	Datum:	22-feb-19
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

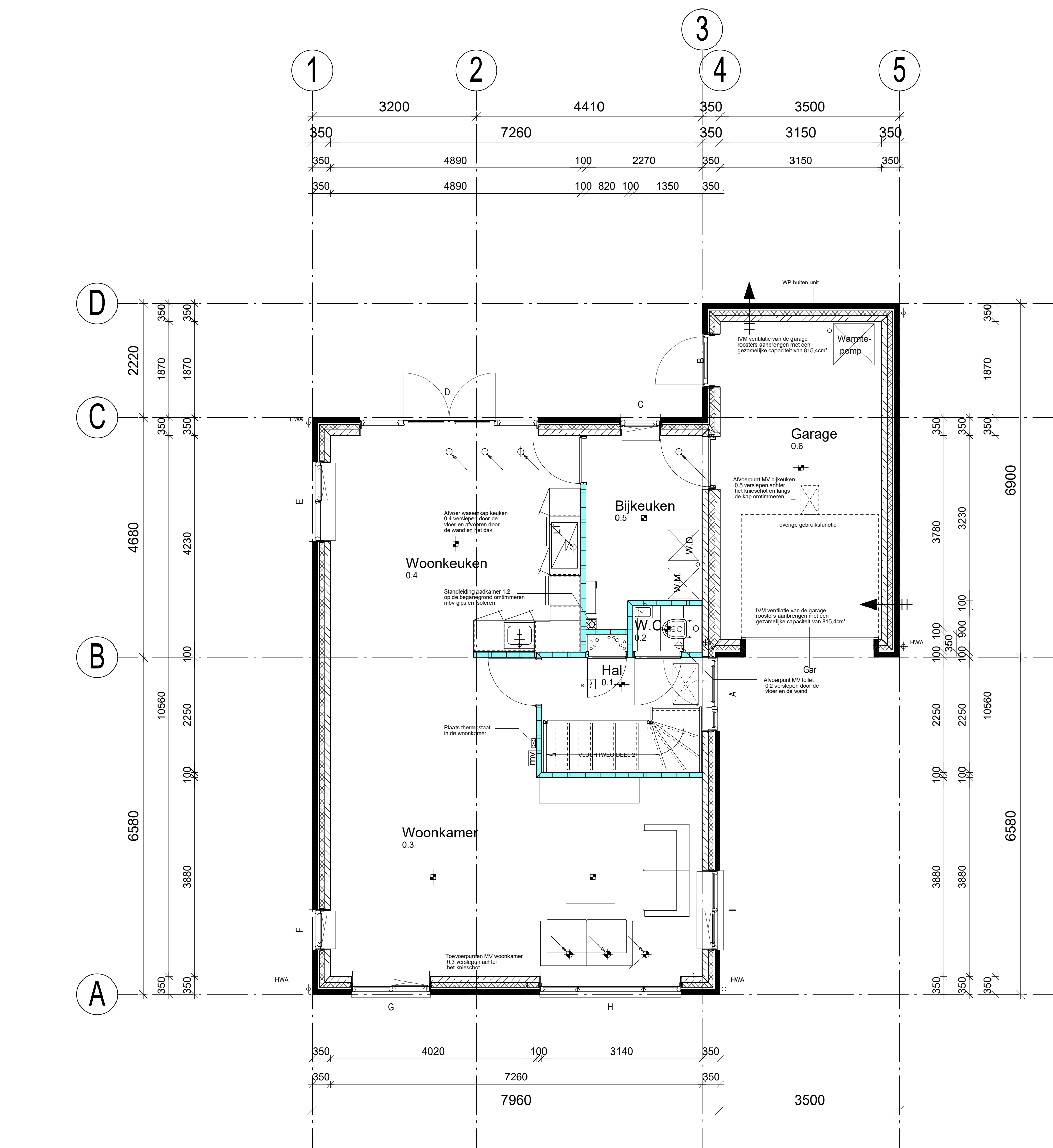
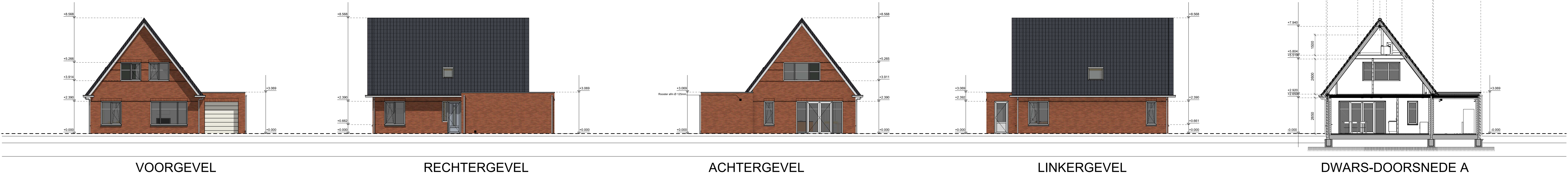
Rianthus Type Bourtagne										DWS		STRUXURA	
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa.	Begroot	opmerking	Norm	total	Opmerking
DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING													
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12													
199,82	m2	Aankoop lijmelementen E-120			12,50	2.497,75			2.497,75				
174,60	m1	Zaagwerk t.b.v. lijmelementen E-120			4,67	815,38			815,38				
97,00	m1	Mortel t.b.v. kinnen			2,10	203,70			203,70				
194,00	m2	Verlijmen lijmelementen E-120					10,00	1.940,00	1.940,00				
97,00	m1	Verlijmen hoge kim					2,50	242,50	242,50				
397,69	kg	Lijmmortel 2,05kg/m²			0,66	262,48			262,48				
15,52	pat	Profielen stellen/verwijderen	0,40	6,21	0,50	7,76			271,60				
3,88	ku	Kraanhuur opperen lijmelementen E-120					85,00	329,80	329,80				
194,00	m2	Opperen elementen	0,05	9,70					412,25				
1,00	ku	Aan- en afvoer 40-tons kraan opperen					85,00	85,00	85,00	alleen als niet i.c.m. vloerleggen kan			
1,00	pat	Aan- en afvoer lijnkraan					300,00	300,00	300,00				
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12													
				15,91		3.787,07		2.897,30	7.380,46				
Gasbeton koudebrugonderbreking 100mm per m1													
4,84	m1	Gasbeton 100mm		0,00	7,50	36,30	10,00	48,40	84,70				
4,40	m1	Lijmmortel		0,00	1,00	4,40			4,40				
Gasbeton koudebrugonderbreking 100mm per m1													
				0,00	8,50	40,70		10,00	48,40	89,10			
Stucwerk filmmwerk													
194,00	m2	Reparaties wanden / sleuven	0,03	5,82			8,50	1.649,00	247,35				
194,00	m2	Stucadoorwerk kalkzandsteen (behangklaar)						1.649,00	1.649,00				
- ind. leidingen dichten													
- ind. grondeer													
- affilmen max. 5 mm													
- ind. betonlaten en promatekt													
Stucwerk filmmwerk													
				5,82				1.649,00	1.896,35				
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm													
134,50	m1	Hoeknaalden t.p.v. neggekanten					5,40	726,30	726,30				
- ind. stucwerk negge													
- ind. t.p.v. vensterbanken													
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm													
				0,00				726,30	726,30				
TOTAAL				15,91		3.827,77		2.945,70	10.072,21				
DWS													
16,88	m3	Prefabwanden opgetrokken uit sneelbouwsteen 14 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 3,85)								lateien inclusief	230,00	3.883,32	
7,13	m3	Prefabwanden opgetrokken uit sneelbouwsteen 9 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 2,80)								lateien inclusief	310,00	2.210,24	
199,82	m2	Uitvoeren van zichtbaar bijvend metselwerk (voegen verdiept uitgevoerd, opvoegen niet in de prijs inbegreep)									4,00	799,28	
97,00	m1	Kentlaag uitgevoerd in oellenbeton. (Hoogte maximaal 25 cm hoog anders dubbel rekening)									4,00	388,00	
24,01	m3	Transport van de prefabelementen naar de werf									28,57	686,07	135km
DWS													
STRUXURA													
79,22	m2	B-Wal25, 10cm transport tot 180kr											
120,60	m2	B-Wal25, 12cm transport tot 180kr											
43,10	m1	LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2n)											
m2		LOGISTIEK											
opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m²)													
prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvraag													
gratis 1 lege retourvracht slede per werf													
gratis 0.5h kostijd op werf voorzien per sled													
m2		B-Wal25, 10cm transport tot 240kr											
m2		B-Wal25, 12cm transport tot 240kr											
LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2n)													
LOGISTIEK													
opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m²)													
prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvraag													
gratis 1 lege retourvracht slede per werf													
gratis 0.5h kostijd op werf voorzien per sled													
m2		B-Wal25, 10cm transport tot 300kr											
m2		B-Wal25, 12cm transport tot 300kr											
LATEIEN (niet dragend, type stalton L													

Onderdeel:	Metselwerken Binnenspouwblad	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Elburg	Datum:	22-feb-19
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

Rianhuis Type Elburg										DWS			STRUXURA			
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa.	Begroet	opmerking	Norm	total	Opmerking	Norm	total	Opmerking
DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING																
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12																
448,67	m2	Aankoop lijmelementen E-120			12,50	5.610,88			5.610,88							
392,22	m1	Zagwerk l.b.v. lijmelementen E-120			4,67	1.831,67			1.831,67							
217,90	m1	Mortel l.b.v. kimmern			2,10	457,59			457,59							
435,80	m2	Verlijmen lijmelementen E-120					10,00	4.358,00	4.358,00							
217,90	m1	Verlijmen hoge kim					2,50	544,75	544,75							
893,38	kg	Lijmmortel 2.05kg/m²			0,66	589,63			589,63							
34,86	pat	Profielen stellen/verwijderen	0,40	13,94	0,50	17,43			610,05							
8,72	kru	Kraanuur opperen lijnelementen E-120					85,00	741,20	741,20							
435,80	m2	Opperen elementer	0,05	21,79					926,08							
1,00	kru	Aan- en afvoer 40-tons kraan opperen					85,00	85,00	85,00	alleen als niet i.c.m. vloerteggen kan						
1,00	pat	Aan- en afvoer lijmkraan					300,00	300,00	300,00							
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12			0,45	35,73	20,43	8.507,19		6.028,99	16.054,84							
Gasbeton koudebrugonderbreking 100mm per m1																
10,34	m1	Gasbeton 100mm			7,50	77,55	10,00	103,40	180,95							
9,40	m1	Lijnmortel			1,00	9,40			9,40							
Gasbeton koudebrugonderbreking 100mm per m1						86,95		103,40	190,35							
Stucwerk filmlwerk																
433,60	m2	Reparaties wanden / sleuven	0,03	13,01			8,50	3.685,60	552,84							
433,60	m2	Succadonwerk kalkzandsteen (behangklaar)							3.685,60							
- incl. leidingen dichtn																
- incl. grondeer																
- affijnen max. 5 mm																
- incl. betonlaten en promatekt																
Stucwerk filmlwerk			13,01					3.685,60	4.238,44							
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm																
160,30	m1	Hoeknaalden t.p.v. neggekanten					5,40	865,62	865,62							
- incl. stucwerk negge																
- incl. t.p.v. vensterbanken																
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm			0,00					865,62	865,62							
			35,73			8.594,14		6.132,35	21.349,25							
DWS																
17,75	m3	Prefabwanden opgetrokken uit snelbouwsteen 14 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 3,85 m)								lateien inclusief	230,00	4.081,35				
28,99	m3	Prefabwanden opgetrokken uit snelbouwsteen 9 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 2,80 m)								lateien inclusief	310,00	8.987,15				
448,67	m2	Uitvoeren van zichtbaar bijvend metselwerk (voegen verdiept uitgevoerd, opvoegen niet in de prijs inbegreep)									4,00	1.795,48				
217,90	m1	Kimlaag uitgevoerd in celtentellen. (hoogte maximaal 25 cm hoog anders dubbel rekening)									4,00	871,60				
46,74	m3	Transport van de prefabelementen naar de werf									28,57	1.335,24	135km			
DWS												17.070,82				
STRUXURA																
322,12	m2	B-Wall25, 10cm transport tot 180kr												41,95	13.512,93	
126,75	m2	B-Wall25, 12cm transport tot 180kr												43,63	5.517,43	
54,20	m1	LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2r)												31,50	1.707,30	
LOGISTIEK																
opleg ontbrekend aantal m³ (toz volledige vracht van 140m³)																
prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvraag																
gratis 1 lege retourvracht slede per werf																
gratis 0.5h kostijd op werf voorzien per sled																
m2		B-Wall25, 10cm transport tot 240kr												4,10	0,00	
m2		B-Wall25, 12cm transport tot 240kr												65,00	65,00	
LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2r)																
LOGISTIEK																
opleg ontbrekend aantal m³ (toz volledige vracht van 140m³)																
prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvraag																
gratis 1 lege retourvracht slede per werf																
gratis 0.5h kostijd op werf voorzien per sled																
m2		B-Wall25, 10cm transport tot 300kr												65,00		
m2		B-Wall25, 12cm transport tot 300kr												45,96		
LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2r)																
LOGISTIEK																
opleg ontbrekend aantal m³ (toz volledige vracht van 140m³)																
prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvraag																
gratis 1 lege retourvracht slede per werf																
gratis 0.5h kostijd op werf voorzien per sled																
m1		Kimlaag kimvoetje morte												65,00		
STRUXURA														4,00	0,00	
														20.802,64		
WERKZAAMHEDEN EIGEN BEHEER																
Montage wandelementen																
-14,29	kru	Kraanuur plaatsen wandelementen (plaatsingsrendement +/- 2,1 wanden per uur)					85,00	-1.214,29	-1.214,29							
-28,57	mru	Plaatsen wandelementen (2-mans werkzaamheden)		42,50	-1.214,29				-1.214,29							
-1,00	kru	Aan- en afvoer 40-tons kraan opperen (alleen wanneer niet na leggen fundering kan)					85,00	-85,00	-85,00	alleen als niet i.c.m. vloerteggen kan						
Montage wandelementen									-2.513,57							
Stucwerk filmlwerk																
-433,60	m2	Reparaties wanden / sleuven	0,03	-13,01			18,00	-7.804,80	-7.804,80							
-433,60	m2	Succadonwerk pothetm (behangklaar)							-7.804,80							
Stucwerk filmlwerk									-8.357,64							
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm																
-160,30	m1	Hoeknaalden t.p.v. neggekanten					5,50	-881,65	-881,65							
- incl. stucwerk negge																
- incl. t.p.v. vensterbanken																
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm			0,00					-881,65	-881,65							
WERKZAAMHEDEN EIGEN BEHEER									-11.752,84							
								8.596,39								
												17.070,82	-7.474,43		20.802,64	-11.206,27

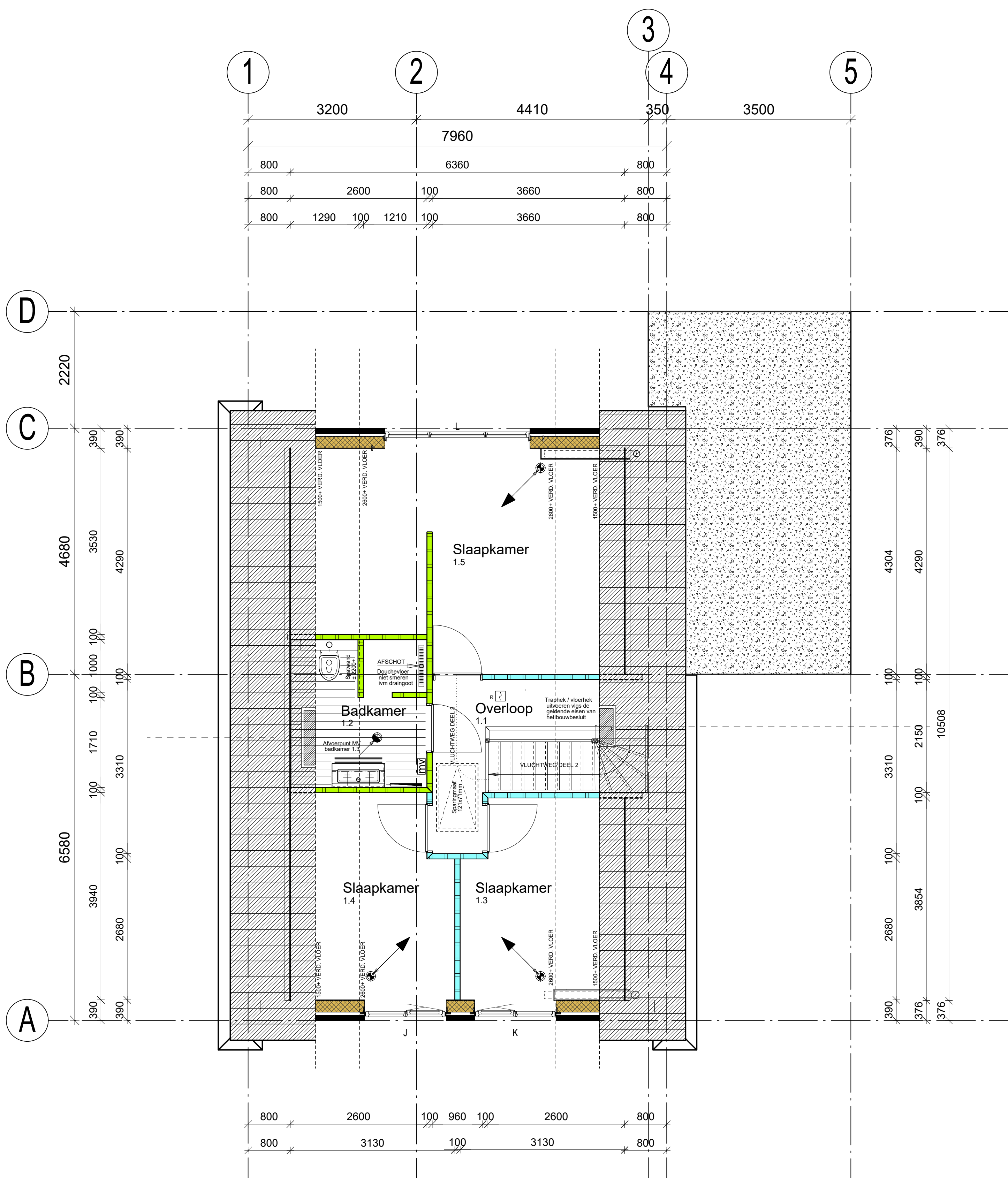
Onderdeel:	Metselwerken Binnenspouwblad	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Blokkzijl	Datum:	22-feb-19
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Blokzijl										DWS			STRUXURA				
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot. oa.	Begroo	opmerking	Norm	total	Opmerking	Norm	total	Opmerking	
DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING																	
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12																	
177,06	m2	Aankoop lijmelementen E-120			12,50	2.213,25			2.213,25								
154,71	m1	Zaagwerk t.b.v. lijmelementen E-120			4,67	722,50			722,50								
85,95	m1	Mortel t.b.v. klinken			2,10	180,50			180,50								
171,90	m2	Verlijmen lijmelementen E-120					10,00	1.719,00	1.719,00								
85,95	m1	Verlijmen hoge kim					2,50	214,88	214,88								
352,40	Kg	Lijmmortel 2,05kg/m³			0,66	232,58			232,58								
13,75	pat	Profielen stalen/verwijderen	0,40	5,50	0,50	6,88			240,63								
3,44	kru	Kraanhuur opperen lijmelementen E-120					85,00	292,40	292,40								
171,90	m2	Opperen elementen	0,05	8,60					365,29								
1,00	kru	Aan- en afvoer 40-tons kraan opperen					85,00	85,00	85,00								
1,00	pat	Aan- en afvoer lijmkraan					300,00	300,00	300,00								
Kalkzandsteen E120 druksterkte CS12										6.566,01							
Gasbeton koudebrugonderbreking 100mm per m1																	
7,26	m1	Gasbeton 100mm			7,50	54,45	10,00	72,60	127,05								
6,50	m1	Lijmmortel			1,00	6,60			6,60								
Gasbeton koudebrugonderbreking 100mm per m1										61,05							
Stucwerk flimwerk										72,60							
172,10	m2	Reparaties wanden / sleuven	0,03	5,16					219,43								
172,10	m2	Stucadoorwerk kalkzandsteen (behangklaar)					8,50	1.462,85	1.462,85								
		- ind. leidingen dichten															
		- ind. grondeer															
		- afflijnen max. 5 mm															
		- ind. betonlaten en promatekt															
Stucwerk flimwerk										1.462,85	1.682,28						
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm																	
147,40	m1	Hoeknaalden t.p.v. neggekan					5,40	795,96	795,96								
		- ind. stucwerk negge							0,00								
		- ind. t.p.v. vensterbanken															
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm										795,96	795,96						
DWS										14,10	3.416,75	72,60	9.177,90				
12,10	m3	Prefabwanden opgetrokken uit snelbouwsteen 14 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 3,85)									230,00	2.782,08					
8,16	m3	Prefabwanden opgetrokken uit snelbouwsteen 9 breed 15 N/mm² (maximale hoogte 2,80)									310,00	2.529,41					
85,05	m1	Uitvoeren van zichtbaar blijvend metselwerk (voegen verdiept uitgevoerd, opvoegen niet in de prijs inbegreep)									4,00	708,24					
20,26	m3	Komslag uitgewoeden in celtelbenton. (Hoogte maximaal 25 cm hoog anders dubbel rekene									4,00	343,80					
		Transport van de prefabelementen naar de werf									28,57	578,70	135km				
DWS										6.942,23							
STRUXURA																	
90,66	m2	B-Wal25, 10cm transport tot 180krr												41,95	3.803,11		
86,40	m2	B-Wal25, 12cm transport tot 180krr												43,53	3.760,99		
24,40	m1	LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2n												31,50	768,60		
LOGISTIEK																	
m2		opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m												4,10	0,00		
		prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvr															
		gratis 1 lege retourvracht slede per wer												65,00	65,00		
		gratis 0.5h lostijd op werf voorzien per sled															
m2		B-Wal25, 10cm transport tot 240krr												44,98			
m2		B-Wal25, 12cm transport tot 240krr												46,79			
		LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2n												31,50			
LOGISTIEK																	
		opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m												4,10			
		prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvr															
		gratis 1 lege retourvracht slede per wer												65,00			
		gratis 0.5h lostijd op werf voorzien per sled															
m2		B-Wal25, 10cm transport tot 300krr												45,96			
m2		B-Wal25, 12cm transport tot 300krr												47,96			
		LATEIEN (niet dragend, type stalton Lmax2n												31,50			
LOGISTIEK																	
		opleg ontbrekend aantal m² (toz volledige vracht van 140m												4,10			
		prijs voorzien in volle vrachten/deelvrachten prijs op aanvr															
		gratis 1 lege retourvracht slede per wer												65,00			
		gratis 0.5h lostijd op werf voorzien per sled															
m1		Komslag krimp/vrijvrie morte												4,00	0,00		
STRUXURA																	
Werkzaamheden eigen beheer																	
Montage wandelementen																	
-9,05	kru	Kraanhuur plaatsen wandelementen (plaatsingsrendement +/- 2,1 wanden per uur)					85,00	-769,05	-769,05								
-18,10	mu	Plaatsen wandelementen (2-mans werkzaamheden)	42,50		-769,05				-769,05								
-1,00	kru	Aan- en afvoer 40-tons kraan opperen (alleen wanneer niet na leggen fundering kan)					85,00	-85,00	-85,00								
Montage wandelementen										-1.623,10							
Stucwerk flimwerk																	
-172,10	m2	Reparaties wanden / sleuven	0,03	-5,16					-219,43								
-172,10	m2	Stucadoorwerk pontherm (behangklaar)					18,00	-3.097,80	-3.097,80								
Stucwerk flimwerk										-3.317,23							
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm																	
-147,40	m1	Hoeknaalden t.p.v. neggekan					5,50	-810,70	-810,70								
		- ind. stucwerk negge							0,00								
		- ind. t.p.v. vensterbanken															
Neggekant kalkzandsteen 100/120/150mm										-810,70	-810,70						
Werkzaamheden eigen beheer																	
										-5.751,02							
										3.426,88							
												6.942,23	-3.515,35				
														8.397,78	-4.970,90		



BEGANE GROND

Bediening t.b.v. MV installatie	* VENTILATIE GARAGE *
Rookmelder in de hal 0.1 (aangegeven conform NEN 2555 aangesloten op het lichtnet)	Oppervlakte garage : 18,30 M²
Centraaldoos. Plaats kan max. 200mm afwijken i.v.m. naden / kanalen vloer	Capaciteit benodigd : 18,30 M³ x 3 = 54,90M³/S A netto=Qv/(v*1000)
Mechanische ventilatie met WTW	54,90 / (0,625*1000)=0,08784M³ s=878 CM² minimaal aanwezig
Kamerthermostaat	878 CM² (dmv muurroosters in de garage)
	Aanvoer : 878 CM² (dmv muurroosters in de garage)
	Afvoer : 878 CM² (dmv muurroosters in de garage)
	* Binnenkozijnen uitvoeren in staal zonder bovenlichten, de sparringsmaat van de binnenkozijnen is gemaatvoerd (dus gibo is gemaatvoerd) de latel hoogtes zijn gemaatvoerd vanaf B.K. zandcementdekvloer



VERDIEPING

Bediening t.b.v. MV installatie	* Binnenkozijnen uitvoeren in staal zonder bovenlichten, de sparringsmaat van de binnenkozijnen is gemaatvoerd (dus gibo is gemaatvoerd) de latel hoogtes zijn gemaatvoerd vanaf B.K. zandcementdekvloer
Rookmelder op de overloop 1.1 (aangegeven conform NEN 2555 aangesloten op het lichtnet)	
Centraaldoos	

DWARS-DOORSNEDE A

Loopafstand vluchtroute :
-Eis : Loopafstand tussen toegang verhuissuimte en toegang woning bedraagt maximaal 30 mtr.
-Bepaling loopafstand :
-Loopafstand verdieping : 2240 mm
-Loopafstand trap : 4573 mm
-Loopafstand beg. grond : 930 mm
Totale werkelijke loopafstand : 7743 mm
(16 x 285,84 mm, klimlijn lengte)
* totale loopafstand bedraagt : 4573,44 mm
* op de plattegronden is de vluchtroute aangegeven.
Specifieke verdiepingstrap
-Voldoet aan de eisen van het bouwbesluit :
- verdiepingshoogte : 2920,00mm
- optrede bedraagt : 182,50mm
- aantrede bedraagt : 220,00mm
- klimlijn bedraagt : 285,84mm (per optrede)
- Afscheiding en leuning uitvoeren volgens eisen bouwbesluit, trappeelhoogte min 1000mm en spijlsstand max 100mm.
Inbraakwerendheid:
-Alle beslag wat toegepast wordt voor de buitenkozijnen voldoet aan het Politie Keurmerk. Alle beweegbare delen in de kozijnen worden voorzien van meerpuntssluitingen.
Natte ruimtes
*Badkamer wanden voorzien van tegelwerk tot aan plafond vloer voorzien van tegelwerk
*Toilet wanden voorzien van tegelwerk tot aan plafond vloer voorzien van tegelwerk
Renvooi: toe te passen materialen woning
Metselwerk 100 mm
Spouwisolatie
Kalkzandsteen 100/120/150 mm
Gibo Neutraal 100 mm
Gibo Hydro 100 mm
Gasbeton 100 mm
HSB dragende binnenwanden 36x89mm
HSB topgevels 36x220mm met metselwerk
Kalkzandsteen 150 mm met slifmort 4,5 isolatie 163mm en gevelbekleding
Uitgangspunten sparringen tbv Gibo
Staal opdek : Deurbreedte+50mm
Staal stomp : Deurbreedte+40mm
Hout opdek : Deurbreedte+90mm
Hout stomp : Deurbreedte+84mm
Aansluitingen water en electra:
-Water:
-In de meterkast wordt door het nutsbedrijf een watermeter aangebracht, aangesloten op het netwerk van het nutsbedrijf. Vanaf deze meter wordt een koudwaterleidingstelsel aangelegd met tenminste aansluitingen voor toilet, fonteinje aanrecht, Warmtepomp, wasmachine, douche en wastafel. Vanaf de warmtepomp wordt een warmwaterleidingstelsel aangelegd met tenminste aansluitpunten voor aanrecht, douche en wastafel.
* Van alle installatie's geldt dat zij worden uitgevoerd conform de geldende voorschriften, e.e.a. volgens nader te vervaardigen tekeningen van de installateurs.
-Electra:
-In de meterkast wordt door het nutsbedrijf een elektriciteitsmeter aangebracht, aangesloten op het netwerk van het nutsbedrijf. Vanaf deze meter wordt een electra-installatie aangelegd die tenminste voldoet aan NEN 1010



Onderliggende Opdrachtgever

Project Nieuwpoort Jaren 30

Bouwniveau straat (te bouwen woning)

Bestektekoning plattegronden, gevels en doorsnede

Projectleider Onbekend 0113-615500 info@rianthuis.com

Uitvoerder Onbekend 0113-615500 info@rianthuis.com

Gepland Onbekend

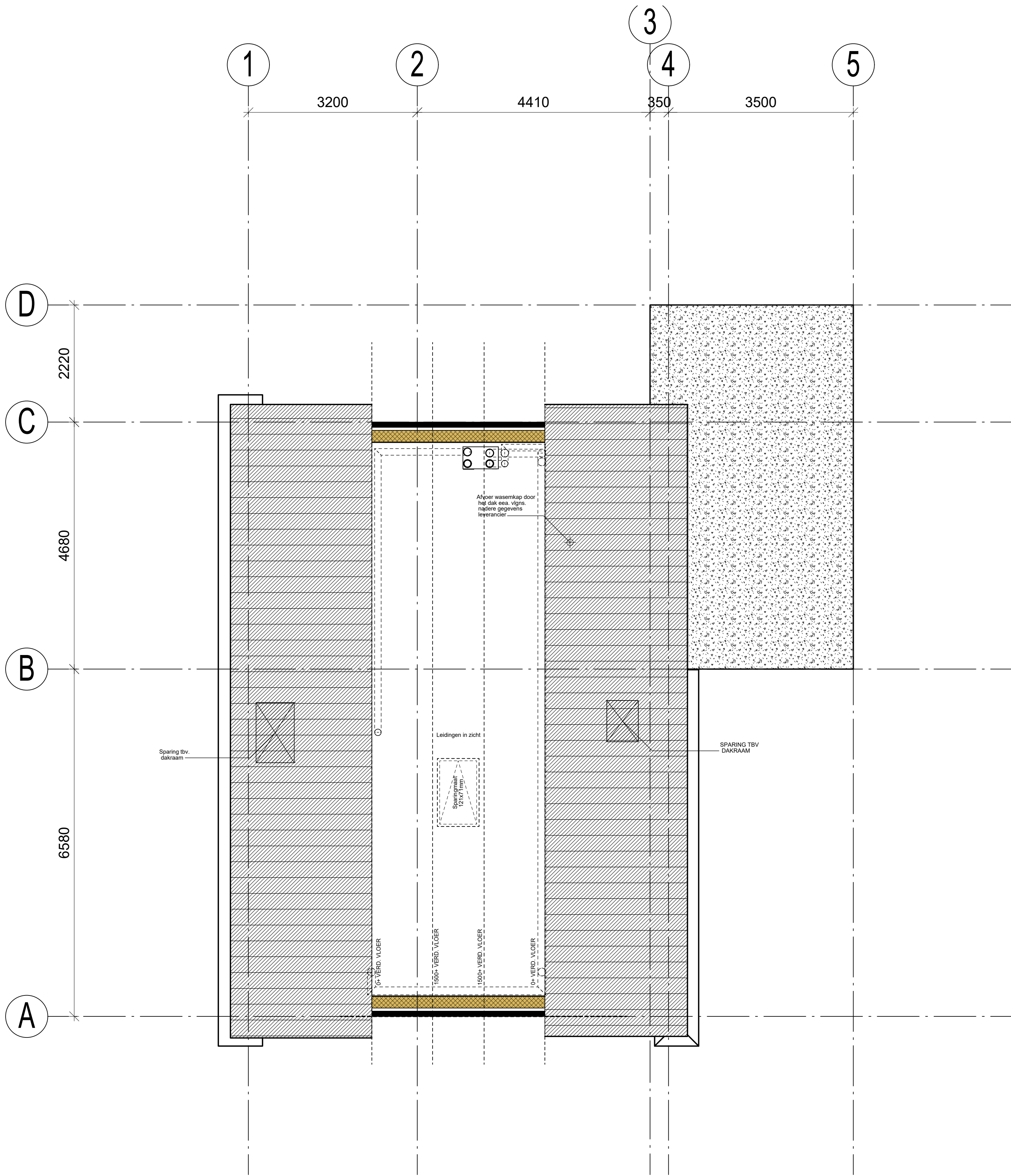
schaal: 1:50 / 1:100

Formaat: A0

B1

Werknr: 000000

MET RIANTHUIS NAAR UW DROOMHUIS



VERDIEPING

Kapconstructie volgens gegevens van de constructeur
en tekeningen/berekeningen van de fabrikant

Loopafstand vluchtroute :
-Eis : Loopafstand tussen toegang verblijfsruimte
en toegang woning bedraagt maximaal 30 mtr.

-Bepaling loopafstand :
-Loopafstand verdieping : 2240 mm
-Loopafstand trap : 4573 mm
-Loopafstand beg. grond : 930 mm

Totale werkelijke loopafstand : 7743 mm

(16 x 285,84 mm, klimlijnlgte)
* totale loopafstand bedraagt : 4573,44 mm

* op de plattegronden is de vluchtroute aangegeven.

Specificatie verdiepingstrap

- Voldoet aan de eisen van het bouwbesluit :
- verdiepinshoogte : 2920,00mm
- optrede bedraagt : 182,50mm
- aantrede bedraagt : 220,00mm
- klimlijn bedraagt : 285,84mm (per optrede)
- Afscheiding en leuning uitvoeren volgens eisen
bouwbesluit, trappehoogte min 1000mm
en spijlafstand max 100mm.

Inbraakwerendheid:

-Alle beslag wat toegepast wordt voor de buiten-
kozijnen voldoet aan het Politie Keurmerk. Alle
bewegbare delen in de kozijnen worden voorzien
van meerpuntssluitingen.

Aansluitingen water en electra:

-Water:
-In de meterkast wordt door het nutsbedrijf een
watermeter aangebracht, aangesloten op
het netwerk van het nutsbedrijf. Vanaf deze meter
wordt een koudwaterleidingstelsel aangelegd met ten-
minste aansluitingen voor toilet, fonteintje
aanrecht, Warmtepomp, wasmachine, douche en
wastafel. Vanaf de warmtepomp wordt een warm-
waterleidingstelsel aangelegd met tenminste aan-
sluitpunten voor aanrecht, douche en wastafel.

* Van alle installatie's geldt dat zij worden uitge-
voerd conform de geldende voorschriften, e.e.a. vol-
gens nader te vervaardigen tekeningen van de instal-
lateurs.

-Electra:
-In de meterkast wordt door het nutsbedrijf een
electriciteitsmeter aangebracht, aangesloten op
het netwerk van het nutsbedrijf. Vanaf deze meter
wordt een electra-inatallatie aangelegd die ten-
minste voldoet aan NEN 1010

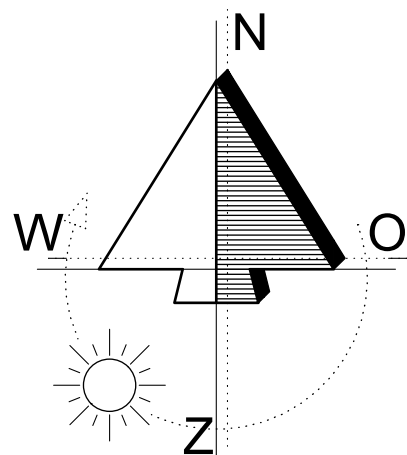
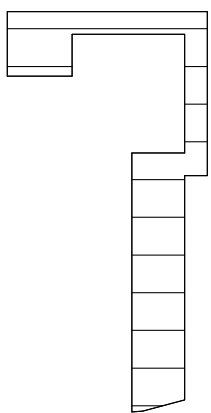
Natte ruimtes

*Badkamer
wanden voorzien van tegelwerk
tot aan plafond
vloer voorzien van tegelwerk
*Toilet
wanden voorzien van tegelwerk
tot aan plafond
vloer voorzien van tegelwerk

Renvooi: toe te passen materialen woning

	Gevelsteen 100 mm
	Spouwisolatie
	Kalkzandsteen 100/120 mm
	Gibo Neutraal 70 mm
	Gibo Neutraal 100 mm
	Gibo Hydro 70 mm
	Gibo Hydro 100 mm
	Gibo Zwaar 70 mm
	Gasbeton 100 mm
	HSB (niet)dragende binnenwanden 38x89mm
	HSB dragende wanden 38x184mm met gevelbelkeding

Uitgangspunten sparingen tbv Gibo	
Staal opdek :	Deurbreedte+50mm
Staal stomp :	Deurbreedte+40mm
Hout opdek :	Deurbreedte+90mm
Hout stomp :	Deurbreedte+84mm



Situatie schaal 1:500

Gemeente : gemeente (te bouwen)
Kern : kern (te bouwen)
Adres : straat (te bouwen woning)
Kaart : Noord gericht

Opdrachtgever:

Opdrachtgever

Project:
Nieuwpoort Jaren 30

Bouwadres:
straat (te bouwen woning)

Onderwerp:
Bestektekening plattegronden, gevels en doorsnede

Projectleider:
Onbekend
0113-615500
info@rianthuis.com

Uitvoerder:
Onbekend
0113-615500
info@rianthuis.com

Getekend:
Onbekend

datum:
01-01-2018

gecontroleerd:

goedgekeurd:

status:

schaal:
1:50 / 1:100

Formaat:
A1



B1a

Werknr: 000000

MET RIANTHUIS NAAR UW DROOMHUIS

10.2 Prefab gevelelementen

Voor de gevelelementen zullen bedrijven worden aangeschreven die steenstrips leveren, waarna een offertevergelijking moet uitwijzen welke de goedkoopste dan wel voordeligste variant heeft. Tevens zal naar een totaalplaatje van de gevel worden gekeken welke soortgelijk is aan de deze uit de reeds toegelichte E-ton fabriek. Echter, verschilt hierbij de materialenstaat van de elementen. Zo bestaat de gevel van de E-ton fabriek uit EPS en beton, terwijl andere partijen een soortgelijk element aanbieden dat bestaat uit bijvoorbeeld HSB en minerale wol. Op het oog zal dit verschil niet merkbaar zijn, omdat beide elementen met steenstrips zullen worden afgewerkt.

De volgende partijen zijn aangeschreven ten behoeve van het opstellen van een offerte, namelijk:

Steenstrips		
Nr.	Bedrijf	Vestigingsplaats
1	DUBO Plus	Hummelo
2	Thermosteent	Reeuwijk
3	Ecosteen	Den Haag
4	Gevelconcept	Schagen
5	De Groot Vroomshoop	Vroomshoop
6	Prefabbedrijf	Meerdere vestigingen
7	Veenstra & stroeve	Assen
8	Alsecco	Nijkerk

Tabel 5: Leveranciers steenstrips



Figuur 7: Steenstripplaat

Bovenstaande gevelleveranciers leveren de steenstrips aan op een isolatieplaat, zie bovenstaande afbeelding. Het voordeel van deze manier van werken is dat de steenstrips niet apart geplaatst dienen te worden en dat de elementen naadloos op de onderliggende isolatieplaat aansluiten. De offerte-vergelijking op basis van de steenstrips is hieronder bijgevoegd met de aangeleverde offertes van de twee bedrijven als extra informatie, hierbij is de prijs die op het moment gehanteerd wordt voor isolatie weggezet tegen de isolatie welke bij de steenstrips is inbegrepen. Hierbij is het eindresultaat hetzelfde, namelijk een gevel die voldoet aan de gestelde RC-waarde uit het bouwbesluit.

10.3 Prefab garage units

Vanuit de prefab betoncascos branche is enkel door CascoTotaal aangegeven de productie te willen starten, mits meer dan 20 dezelfde elementen kunnen worden gemaakt. Dit bracht het idee naar boven om de garages in elementen aan te laten leveren door deze partij. Dit idee is gebaseerd op de afmetingen van de garages bij de verschillende typen woningen, deze zijn namelijk identiek aan elkaar. Aangezien er een afname van ongeveer 50 woningen op jaarbasis plaatsvindt en daarmee vrijwel altijd een garage wordt opgeleverd, leent dit zich om te kijken naar de eventuele voordelen bij het casco laten uitvoeren van de garages. De afmetingen van de garages zijn namelijk 3.5*6.9 buitenmaat, dit leent zich voor de uitgangspunten die CascoTotaal hanteert. Deze uitgangspunten worden in een hierop volgend hoofdstuk "gestandaardiseerde woninglijn" verder toegelicht.

Zodoende is er een oriënterend gesprek met de partij CascoTotaal bij Fraanje op kantoor gepland, wat uiteindelijk tot een positief resultaat heeft geleid. CascoTotaal ziet namelijk kansen in een samenwerking voor het in productie nemen van de garages. Aangezien de garages niet op hetzelfde moment benodigd zijn, maar over het jaar verspreid is het mogelijk gebleken de units op locatie van CascoTotaal tijd op te slaan. Uiteindelijk is besloten om een prijsaanbieding door CascoTotaal te laten opstellen, welke is weggezet tegen de huidige kosten voor de garage. Ook deze offerte is niet tijdig beschikbaar en zal, wanneer mogelijk, worden toegevoegd.



Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
T.a.v. Luuk Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458NK 's-Heer Arendskerke

Ecosteen Nederland BV
2e Antonie Heinsiusstraat 118
2582VX Den Haag

ecosteennederland@gmail.com
+31621209936

KvK: 73258156
Btw: 859425010B01
Bank: NL29 ABNA 0834 6531 25

Offerte 2019-0127

Kenmerk: Rianthuis Nieuwpoort Jaren 30
Steenkeuze: notk

Offertedatum: 24-03-2019
Vervaldatum: 23-04-2019

	Omschrijving	Bedrag	Totaal	Btw
147 m2	Plaatelementen vertand 35mm / DF / 1260×375mm (incl PU,schroeven en voegmortel)	€ 77,00	€ 11.319,00	21%
80 m1	Hoekelementen vertand 35mm / DF / 246×246×375mm (incl PU,schroeven en voegmortel)	€ 62,00	€ 4.960,00	21%
17 x	Aluminium startprofiel 50×50mm/lengte 3 meter	€ 22,12	€ 376,04	21%
1 x	Tranportkosten	€ 430,00	€ 430,00	21%
		Subtotaal	€ 17.085,04	
		21% btw	€ 3.587,86	
		Totaal	€ 20.672,90	

Wij maken u erop attent dat de drager(ondergrond) voor ons systeem, vlak en constructief van dien aard dient te zijn, dat het te monteren gewicht van de Ecosteen elementen(28-35kg per m2)geen probleem is.

Levertijd is ongeveer 4-6 werkweken voor materiaal na uw bestelling.

Alle leveringen geschieden onder de algemene voorwaarden van Ecosteen Nederland gedeponeerd onder KvK nummer 27267010 te Den Haag.

De offerte is gebaseerd op het leveren van materialen en is dus exclusief montage en andere bijkomende kosten zoals afvoegen, steigers, etc.

De berekening is gemaakt aan de hand van de van u ontvangen gegevens, tekeningen en een aantal aannames.

De offerte dient voor het opgeven van de opdracht door u gecontroleerd te worden. Materiaal terugname is niet mogelijk.

Aan afwijkingen t.o.v. de opgegeven maten of specificatie kunnen geen rechten worden ontleend. Eventuele nalieferingen worden te allen tijde doorberekend.



Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
T.a.v. Luuk Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458NK 's-Heer Arendskerke

Ecosteen Nederland BV
2e Antonie Heinsiusstraat 118
2582VX Den Haag

ecosteennederland@gmail.com
+31621209936

KvK: 73258156
Btw: 859425010B01
Bank: NL29 ABNA 0834 6531 25

Offerte 2019-0129

Kenmerk: Rianthuis Bourlange Jaren 30
Steenkeuze: notk

Offertedatum: 24-03-2019
Vervaldatum: 23-04-2019

	Omschrijving	Bedrag	Totaal	Btw
167 m2	Plaatelementen vertand 35mm / DF / 1260×375mm (incl PU,schroeven en voegmortel)	€ 77,00	€ 12.859,00	21%
130 m1	Hoekelementen vertand 35mm / DF / 246×246×375mm (incl PU,schroeven en voegmortel)	€ 62,00	€ 8.060,00	21%
17 x18	Aluminium startprofiel 50×50mm/lengte 3 meter	€ 22,12	€ 376,04	21%
1 x	Tranportkosten	€ 450,00	€ 450,00	21%
		Subtotaal	€ 21.745,04	
		21% btw	€ 4.566,46	
		Totaal	€ 26.311,50	

Wij maken u erop attent dat de drager(ondergrond) voor ons systeem, vlak en constructief van dien aard dient te zijn, dat het te monteren gewicht van de Ecosteen elementen(28-35kg per m2)geen probleem is.

Levertijd is ongeveer 4-6 werkweken voor materiaal na uw bestelling.

Alle leveringen geschieden onder de algemene voorwaarden van Ecosteen Nederland gedeponeerd onder KvK nummer 27267010 te Den Haag.

De offerte is gebaseerd op het leveren van materialen en is dus exclusief montage en andere bijkomende kosten zoals afvoegen, steigers, etc.

De berekening is gemaakt aan de hand van de van u ontvangen gegevens, tekeningen en een aantal aannames.

De offerte dient voor het opgeven van de opdracht door u gecontroleerd te worden. Materiaal terugname is niet mogelijk.

Aan afwijkingen t.o.v. de opgegeven maten of specificatie kunnen geen rechten worden ontleend. Eventuele nalieferingen worden te allen tijde doorberekend.



Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
T.a.v. Luuk Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458NK 's-Heer Arendskerke

Ecosteen Nederland BV
2e Antonie Heinsiusstraat 118
2582VX Den Haag

ecosteennederland@gmail.com
+31621209936

KvK: 73258156
Btw: 859425010B01
Bank: NL29 ABNA 0834 6531 25

Offerte 2019-0128

Kenmerk: Rianthuis Elburg tweekapper
Steenkeuze: notk

Offertedatum: 24-03-2019
Vervaldatum: 07-04-2019

	Omschrijving	Bedrag	Totaal	Btw
327 m2	Plaatelementen vertand 35mm / DF / 1260×375mm (incl PU,schroeven en voegmortel)	€ 77,00	€ 25.179,00	21%
161 m1	Hokelementen vertand 35mm / DF / 246×246×375mm (incl PU,schroeven en voegmortel)	€ 62,00	€ 9.982,00	21%
22 x	Aluminium startprofiel 50×50mm/lengte 3 meter	€ 22,12	€ 486,64	21%
1 x	Tranportkosten	€ 560,00	€ 560,00	21%
		Subtotaal	€ 36.207,64	
		21% btw	€ 7.603,60	
		Totaal	€ 43.811,24	

Wij maken u erop attent dat de drager(ondergrond) voor ons systeem, vlak en constructief van dien aard dient te zijn, dat het te monteren gewicht van de Ecosteen elementen(28-35kg per m2)geen probleem is.

Levertijd is ongeveer 4-6 werkweken voor materiaal na uw bestelling.

Alle leveringen geschieden onder de algemene voorwaarden van Ecosteen Nederland gedeponeerd onder KvK nummer 27267010 te Den Haag.

De offerte is gebaseerd op het leveren van materialen en is dus exclusief montage en andere bijkomende kosten zoals afvoegen, steigers, etc.

De berekening is gemaakt aan de hand van de van u ontvangen gegevens, tekeningen en een aantal aannames.

De offerte dient voor het opgeven van de opdracht door u gecontroleerd te worden. Materiaal terugname is niet mogelijk.

Aan afwijkingen t.o.v. de opgegeven maten of specificatie kunnen geen rechten worden ontleend. Eventuele nalieferingen worden te allen tijde doorberekend.

Wärme gedämmte Klinkerfassaden für ihr Haus

System kess
PUR/PIR-Hartschaum

Technische Daten

WDVS mit Riemchenbekleidung
FCKW- und HFCKW-frei, gütegeschützt

Eigenschaften

schmilzt nicht und tropft nicht brennend ab, biologisch & bauökologisch
unbedenklich, unverrottbar, recycelbar, schimmel & fäulnisfest,
verzahnte Elemente, kein mineralischer Klebemörtel erforderlich
Z-10.3-763 (Deutschland), Avis Technique 2.2/15-1709_V1 (Frankreich)

Zulassung

Rohdichte/Kern

54 kg/m³ nach DIN EN 1602

U-Wert Dämmung System kess

$\lambda=0,03 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ nach DIN EN 4108-4

U-Wert Zusatzdämmung

$\lambda=0,025-0,029 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ nach DIN EN 13165

Bemessungswert Klinkerriemchen

$\lambda=0,081 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Dampfdiffusionswiderstandszahl

60-110 für PUR

Baustoffklasse mit Riemchenbekleidung

B1 nach DIN 4102

Temperaturbeständigkeit

-30 °C bis +110 °C

Klinkerriemchen

14 - 20 mm

Wasseraufnahme der Riemchen

von $\leq 3 \%$ bis $\leq 15 \%$

Format	Maße des System kess Elements	Maße der Riemchen
NF Läufer-Verband	1375 x 405 mm	240 x 71 mm
NF Wilder-Verband	1190 x 405 mm	240 x 71 mm
DF Läufer-Verband	1375 x 375 mm	240 x 52 mm
DF Wilder-Verband	1190 x 375 mm	240 x 52 mm
WDF215 Läufer-Verband	1237 x 375 mm	215 x 65 mm
WDF215 Wilder-Verband	1296 x 375 mm	215 x 65 mm
WDF220 Läufer-Verband	1265 x 375 mm	220 x 65 mm
WDF220 Wilder-Verband	1325 x 375 mm	220 x 65 mm
WF215 Läufer-Verband	1237 x 360 mm	215 x 50 mm
WF215 Läufer-Verband	1296 x 360 mm	215 x 50 mm
XLDF Läufer-Verband	1395 x 375 mm	365 x 52 mm

Aufbau der Systemstärke	U-Wert	R-Wert
System kess 3,5 cm	1,146	0,87
System kess 5,5 cm	0,630	1,59
System kess 7,5 cm	0,435	2,30
System kess 9,5 cm	0,332	3,02
System kess 11,5 cm	0,253	3,95
System kess 13,5 cm	0,212	4,72
System kess 15,5 cm	0,176	5,67
System kess 17,5 cm	0,154	6,47
System kess 19,5 cm	0,137	7,27



Isoklinker Nederland B.V. • Postbus 132 • 2810 AC Reeuwijk • Tel.: 0182-395043 • Fax: 0182-396071
Bezoekadres: Einsteinstraat 21a • 2811 EP Reeuwijk

Aannemersbedrijf Fraanje B.V.
t.a.v. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke

Reeuwijk, 27 maart 2019

Betreft: offerte Rainhuis

Geachte heer Almekinders,

Hierbij ontvangt u de offerte inzake ons product Thermosteent t.b.v. uw project Rainhuis. De offerte is gemaakt aan de hand van de door u opgegeven informatie. De offerte dient voor het opgeven van de opdracht door u gecontroleerd te worden. Materiaal terugname is niet mogelijk. Aan afwijkingen t.o.v. de opgegeven maten of specificatie kunnen géén rechten worden ontleend. Eventuele na-leveringen worden ten alle tijden aan u doorberekend.

Op de specificatiebladen vindt u een overzicht van de platen, hoeken en accessoires. In deze offerte zijn wij er vanuit gegaan dat Thermosteent ca. 20 cm. onder peil gemonteerd wordt.

De prijsstelling is vastgesteld op het leveren van het type **Prijsgroep 2** met een totale systeemdikte van **160 mm.** (ca. 143 mm. isolatie en 17 mm. steenstrip) uitgevoerd met een Dun Formaat steen (maat 240 x 52 x 17 mm.) in **halfsteensverband**. Tevens ontvangt u de optie met het **40 mm.** (ca. 23 mm. isolatie en 17 mm. steenstrip) voor montage op HSB, mocht dit voor u ook interessant zijn.

Thermosteent is een harde PU isolatie met een 14-17 mm keramische rondom gebakken baksteenstrip (geen gesneden steenstrip!) als afwerking. Deze baksteenstrip heeft een geringe vochtopname van slechts 3-5% waardoor het kapot vriezen van gevels uitgesloten is. De keramische baksteenstrips worden tijdens het fabricageproces met de PU-kern versmolten tot één element en is dus geen los geplakte steenstrip. De elementen worden vervaardigd als platen van 0,97 m² en vaste hoekelementen. Bewerking van de elementen vindt plaats op de bouwplaats. Dit systeem is leverbaar van 40 tot 180 mm. (RC-waarde 5,02).

Leveringsvoorwaarden

Prijzen : Strikt netto, exclusief BTW.
Levering: Per gecombineerde vracht op pallets, franco gelost naast vrachtauto.
Levertijd: in overleg O.V.V.;
Betaling : Strikt binnen 14 dagen. Bij betaling binnen 30 dagen, geldt een opslag van 3%. De eerste nota dient voldaan te zijn alvorens de tweede levering plaats vindt, enz. De laatste levering vindt alleen dan plaats, wanneer de voorgaande facturen voldaan zijn. Materialen blijven eigendom van Isoklinker Nederland B.V. totdat aan de betaling is voldaan.

Alle leveringen geschieden onder de door Isoklinker Nederland B.V. gemelde leveringsvoorwaarden en Atradius (NCM) kredietverzekering. Mocht de kredietverzekering de levering niet dekken, dan zijn wij genoodzaakt u een factuur te zenden die voor de levering voldaan dient te zijn.

De offerte is gebaseerd op het leveren van de materialen, dus exclusief montage en andere bijkomende kosten zoals steigerhuur, afvoegen ect. en geldig tot 60 dagen na offertedatum.

Al onze leveringen geschieden onder de algemene verkoop-, leveringen- en betalingsvoorwaarden ged. bij KvK

K.v.K. 62495984 • IBAN: NL29 RABO 0301 5732 12
BTW nr. NL 854840497 B01 • Website: www.thermosteen.nl • Mail: info@thermosteen.nl



Voor de montage van onze elementen heb ik uw gegevens doorgestuurd naar een van de montagebedrijven waar wij mee samenwerken.

Als indicatie voor de montage kunt u een richtbedrag aanhouden van:

	Kalkzandsteen	HSB
Nieuwpoort	€ 9.000,=	€ 7.500,=
Elburg	€ 19.000,=	€ 15.500,=
Boutagne	€ 13.000,=	€ 10.500,=

Genoemde prijzen zijn exclusief B.T.W. en exclusief voegwerk, steigerhuur, bouwlift, afvalcontainers en andere bouwplaatsvoorzieningen. Voor de montage van de producten gaat u rechtstreeks de verbinding aan met het montagebedrijf.

Op ons systeem wordt een garantie afgegeven van 10 jaar, mits het systeem volgens de richtlijnen is aangebracht. Het is echter ook mogelijk om uw project onder te brengen bij het Gevel Garantieplan. Op het object wordt dan een verzekerde garantie afgesloten, waardoor de opdrachtgever ten allen tijde schadeloos wordt gesteld. Indien gewenst kunnen wij een offerte op laten stellen voor deze garantie.

Wij maken u er op attent dat de drager (ondergrond) voor ons systeem, constructief van dien aard dient te zijn, dat het te monteren gewicht van de Thermosteen elementen, $\pm 30\text{-}35\text{ kg per/m}^2$, geen probleem is. Achterliggende constructies, berekeningen, detaillering, maatvoering, montage en vergunningen vallen buiten onze verantwoording. Tevens zijn de afdichtingen van de eventuele dilataties buiten deze offerte gehouden.

Mocht u vragen hebben, dan verzoeken wij u contact op te nemen met de heer M.N. Slappendel.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, en zien uw gewaardeerde opdracht met belangstelling tegemoet.

met vriendelijke groet,
Isoklinker Nederland B.V.

M.N. Slappendel

Bijlagen: -Calculatie
 -Calculatietekeningen
 -Montagehandleiding

Uitgangspunt bij deze offerte is een vlakke, droge ondergrond. Tijdens de werkzaamheden dient de gevel ten alle tijden afdekt te zijn voor alle weersinvloeden.

Voor de montage/uitvoering van de werkzaamheden aan de Thermosteen elementen:

- Bewerking van de panelen in hoogte of breedte vindt plaats op de bouwplaats.
- Verbruik PU-schuim 1 bus per 7 m^2 (rondom platen en hoeken)
- Steenlijm 1 zak per 30 m^2
- Zaag/snijverlies ca. 5 %
- Schroefhulzen: vlakke plaat 9-12 stuks, hoeken 6 stuks en kozijnelementen 2 stuks
- Onze materialen dienen droog opgeslagen te worden

Aannemersbedrijf Fraanje B.V.
t.a.v. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke

Reeuwijk, 27 maart 2019

Betreft: keramische stenen

Geachte heer Almekinders,

Thermosteent is een harde PU isolatie met een 17 mm keramische rondom gebakken baksteenstrip (geen gesneden steenstrip!) als afwerking. De grondstoffen van de keramische stenen worden gewonnen uit keramische kleiputten waarna deze in een tunneloven als strips rondom gebakken worden. Doordat de strips niet als plakjes gesneden worden van een volle traditionele baksteen, maar als steen in een dikte van ca. 17 mm geproduceerd worden, behoudt de strip de eigenschappen van een volle keramische steen (Verblendklinker). Dit garandeert een zeer lage vochtopname, hoge kleurstabiliteit en een absolute vorstbestendigheid. Door de diverse vormen en maten zijn de strips visueel niet te onderscheiden van traditioneel metselwerk. Overige eigenschappen zijn:

- Extreme hardheid doordat de steen gebakken wordt op ongeveer 1100 ° C.
- Een vochtopname van slechts 2 tot 5 procent in plaats van 20 procent bij een gesneden baksteenstrip.
- Vuil en schadelijke milieu-invloeden hebben geen kans.
- Het oppervlak behoudt zijn unieke uitstraling en kleur.
- Hoge duurzaamheid en weersbestendigheid.
- Door de geringe vochtopname en het zelfreinigende oppervlakte, kunnen vuildeeltjes niet doordringen in het materiaal en worden deze weggespoeld door de regen.
- Een verscheidenheid aan kleuren en oppervlaktestructuren.

Wij kunnen u deze keramische strips zowel aanbieden in het Fugenleitsysteem als de vaste Thermosteentplaten.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en verblijven,

met vriendelijke groet,
Isoklinker Nederland B.V.

M.N. Slappendel

platen
 4E36/36
 FE24/16
 ST24/16
 FE36/24



ACHTERGEVEL

Isolinkler Nederland B.V.
 Einsteinstraat 21A
 2811 EP Reeuwijk
 Tel.: 0182-395043
 www.thermosteen.nl

27-03-19

Elkweg



VOORGEVEL

Isolinkler Nederland B.V.
 Einsteinstraat 21A
 2811 EP Reeuwijk
 Tel.: 0182-395043
 www.thermosteen.nl

27-03-19

Elkweg



LINKERGEVEL

Isolinkler Nederland B.V.
 Einsteinstraat 21A
 2811 EP Reeuwijk
 Tel.: 0182-395043
 www.thermosteen.nl

27-03-19

Elkweg



RECHTERGEVEL

Isolinkler Nederland B.V.
 Einsteinstraat 21A
 2811 EP Reeuwijk
 Tel.: 0182-395043
 www.thermosteen.nl

27-03-19

Elkweg

Offerte:

Rianthuis

Aannemersbedrijf Fraanje B.V.
t.a.v. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke



Thermosteek Halfsteens verband		Project Elburg							
Systeemplaat 160 mm (steenmaat 240 x 52 x 17 mm)									
RC-waarde 4,45	Kleur	Lengte	Hoogte	Aantal	Prijs/stuk		Totaalprijs	m²	
		in mm	in mm		in €		netto		
* Vlakke platen	Prijsgroep 2	1386	700	342	€ 87,14	Netto	€ 29.801,88	331,74	
* Buitenhoeven HE 360 x 360 mm	Prijsgroep 2	372/372	700	56	€ 68,50	Netto	€ 3.836,00	29,12	
* Kozijnelement FE 360 x 240 mm	Prijsgroep 2	372/246	700	16	€ 63,61	Netto	€ 1.017,76	6,90	
* Afsluitelement FE 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	246/160	700	133	€ 52,77	Netto	€ 7.018,41	22,34	
Rollaagelement ST 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	700	246/160	49	€ 57,66	Netto	€ 2.825,34	8,23	
* inclusief benodigde inplakstenen ter overbrugging									
						Subtotaal	€ 44.499,39	398,33	
Steenlijm (zak 25 kg) FK 1002				14	€ 33,00	Netto	€ 462,00		
Montageschuim 750 ml				67	€ 9,95	Netto	€ 666,65		
Compriband rol 10 m1	Optie			21	€ 14,50	Netto	€ 304,50		
Schroefpluggen 8 x 200 per 100 stuks Galv.				40	€ 66,30	Netto	€ 2.652,00		
Aluminium startprofiel 160 mm. per 3m1	Optie			19	€ 55,50	Netto	€ 1.054,50		
						Totaal	€ 49.639,04		
N.B. Alle prijzen zijn excl. BTW									

Met vriendelijke groet

27-3-2019

M.N. Slappendel

Offerte:

Rianthuis

Aannemersbedrijf Fraanje B.V.
t.a.v. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke



Thermosteek Halfsteens verband		Project Nieuwpoort							
Systeemplaat 160 mm (steenmaat 240 x 52 x 17 mm)									
RC-waarde 4,45	Kleur	Lengte	Hoogte	Aantal	Prijs/stuk		Totaalprijs	m²	
		in mm	in mm		in €		netto		
* Vlakke platen	Prijsgroep 2	1386	700	161	€ 87,14	Netto	€ 14.029,54	156,17	
* Buitenhoecken HE 360 x 360 mm	Prijsgroep 2	372/372	700	28	€ 68,50	Netto	€ 1.918,00	14,56	
* Kozijnelement FE 360 x 240 mm	Prijsgroep 2	372/246	700	8	€ 63,61	Netto	€ 508,88	3,45	
* Afsluitelement FE 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	246/160	700	73	€ 52,77	Netto	€ 3.852,21	12,26	
Rollaagelement ST 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	700	246/160	30	€ 57,66	Netto	€ 1.729,80	5,04	
* inclusief benodigde inplakstenen ter overbrugging									
						Subtotaal	€ 22.038,43	191,48	
Steenlijm (zak 25 kg) FK 1002				6	€ 33,00	Netto	€ 198,00		
Montageschuim 750 ml				32	€ 9,95	Netto	€ 318,40		
Compriband rol 10 m1	Optie			12	€ 14,50	Netto	€ 174,00		
Schroefpluggen 8 x 200 per 100 stuks Galv.				19	€ 66,30	Netto	€ 1.259,70		
Aluminium startprofiel 160 mm. per 3m1	Optie			13	€ 55,50	Netto	€ 721,50		
						Totaal	€ 24.710,03		
N.B. Alle prijzen zijn excl. BTW									

Met vriendelijke groet

27-3-2019

M.N. Slappendel

Offerte:

Rianthuis

Aannemersbedrijf Fraanje B.V.
t.a.v. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke



Thermosteent Halfsteens verband		Project Bourtagne							
Systeemplaat 160 mm (steenmaat 240 x 52 x 17 mm)									
RC-waarde 4,45	Kleur	Lengte	Hoogte	Aantal	Prijs/stuk		Totaalprijs	m²	
		in mm	in mm		in €		netto		
* Vlakke platen	Prijsgroep 2	1386	700	220	€ 87,14	Netto	€ 19.170,80	213,40	
* Buitenhoecken HE 360 x 360 mm	Prijsgroep 2	372/372	700	54	€ 68,50	Netto	€ 3.699,00	28,08	
* Kozijnelement FE 360 x 240 mm	Prijsgroep 2	372/246	700	8	€ 63,61	Netto	€ 508,88	3,45	
* Afsluitelement FE 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	246/160	700	103	€ 52,77	Netto	€ 5.435,31	17,30	
Rollaagelement ST 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	700	246/160	46	€ 57,66	Netto	€ 2.652,36	7,73	
* inclusief benodigde inplakstenen ter overbrugging									
						Subtotaal	€ 31.466,35	269,96	
Steenlijm (zak 25 kg) FK 1002				9	€ 33,00	Netto	€ 297,00		
Montageschuim 750 ml				45	€ 9,95	Netto	€ 447,75		
Compriband rol 10 m1	Optie			15	€ 14,50	Netto	€ 217,50		
Schroefpluggen 8 x 200 per 100 stuks Galv.				27	€ 66,30	Netto	€ 1.790,10		
Aluminium startprofiel 160 mm. per 3m1	Optie			14	€ 55,50	Netto	€ 777,00		
						Totaal	€ 34.995,70		
N.B. Alle prijzen zijn excl. BTW									

Met vriendelijke groet

27-3-2019

M.N. Slappendel

Offerte:

Rianthuis

Aannemersbedrijf Fraanje B.V.
t.a.v. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke



Thermosteent Halfsteens verband		Project Elburg							
Systeemplaat 40 mm (steenmaat 240 x 52 x 17 mm)									
RC-waarde 1,02		Kleur	Lengte	Hoogte	Aantal	Prijs/stuk		Totaalprijs	m²
			in mm	in mm		in €		netto	
* Vlakke platen		Prijsgroep 2	1386	700	342	€ 63,68	Netto	€ 21.778,56	331,74
* Buitenhoecken	HE 240 x 240 mm	Prijsgroep 2	246/246	700	56	€ 37,58	Netto	€ 2.104,48	29,12
* Kozijnelement	FE 360 x 240 mm	Prijsgroep 2	372/246	700	16	€ 52,37	Netto	€ 837,92	6,90
* Kozijnelement	FE 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	246/160	700	133	€ 39,72	Netto	€ 5.282,76	22,34
Rollaagelement	ST 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	700	246/160	49	€ 43,69	Netto	€ 2.140,81	8,23
* inclusief benodigde inplakstenen ter overbrugging									
							Subtotaal	€ 32.144,53	398,33
Steenlijm (zak 25 kg) FK 1002					14	€ 33,00	Netto	€ 462,00	
Montageschuim 750 ml					67	€ 9,95	Netto	€ 666,65	
Compriband rol 10 m1		Optie			21	€ 14,50	Netto	€ 304,50	
Spaxschroeven 6 x 60 per 200 stuks RVS					20	€ 67,70	Netto	€ 1.354,00	
Aluminium startprofiel 40 mm. per 3m1		Optie			19	€ 21,00	Netto	€ 399,00	
							Totaal	€ 35.330,68	
		N.B. Alle prijzen zijn excl. BTW							

Met vriendelijke groet

27-3-2019

M.N. Slappendel

Offerte:

Rianthuis

Aannemersbedrijf Fraanje B.V.
t.a.v. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke



Thermosteek Halfsteens verband		Project Nieuwpoort							
Systeemplaat 40 mm (steenmaat 240 x 52 x 17 mm)									
RC-waarde 1,02		Kleur	Lengte	Hoogte	Aantal	Prijs/stuk		Totaalprijs	m²
			in mm	in mm		in €		netto	
* Vlakke platen		Prijsgroep 2	1386	700	161	€ 63,68	Netto	€ 10.252,48	156,17
* Buitenhoecken	HE 240 x 240 mm	Prijsgroep 2	246/246	700	28	€ 37,58	Netto	€ 1.052,24	14,56
* Kozijnelement	FE 360 x 240 mm	Prijsgroep 2	372/246	700	8	€ 52,37	Netto	€ 418,96	3,45
* Kozijnelement	FE 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	246/160	700	73	€ 39,72	Netto	€ 2.899,56	12,26
Rollaagelement	ST 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	700	246/160	30	€ 43,69	Netto	€ 1.310,70	5,04
* inclusief benodigde inplakstenen ter overbrugging									
							Subtotaal	€ 15.933,94	191,48
Steenlijm (zak 25 kg) FK 1002					6	€ 33,00	Netto	€ 198,00	
Montageschuim 750 ml					32	€ 9,95	Netto	€ 318,40	
Compriband rol 10 m1		Optie			12	€ 14,50	Netto	€ 174,00	
Spaxschroeven 6 x 60 per 200 stuks RVS					10	€ 67,70	Netto	€ 677,00	
Aluminium startprofiel 40 mm. per 3m1		Optie			13	€ 21,00	Netto	€ 273,00	
							Totaal	€ 17.574,34	
		N.B. Alle prijzen zijn excl. BTW							

Met vriendelijke groet

27-3-2019

M.N. Slappendel

Offerte:

Rianthuis

Aannemersbedrijf Fraanje B.V.
t.a.v. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke



Thermosteek Halfsteens verband		Project Bourtagne							
Systeemplaat 40 mm (steenmaat 240 x 52 x 17 mm)									
RC-waarde 1,02		Kleur	Lengte	Hoogte	Aantal	Prijs/stuk		Totaalprijs	m²
			in mm	in mm		in €		netto	
* Vlakke platen		Prijsgroep 2	1386	700	220	€ 63,68	Netto	€ 14.009,60	213,40
* Buitenhoecken	HE 240 x 240 mm	Prijsgroep 2	246/246	700	54	€ 37,58	Netto	€ 2.029,32	28,08
* Kozijnelement	FE 360 x 240 mm	Prijsgroep 2	372/246	700	8	€ 52,37	Netto	€ 418,96	3,45
* Kozijnelement	FE 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	246/160	700	103	€ 39,72	Netto	€ 4.091,16	17,30
Rollaagelement	ST 240 x 160 mm	Prijsgroep 2	700	246/160	46	€ 43,69	Netto	€ 2.009,74	7,73
* inclusief benodigde inplakstenen ter overbrugging									
							Subtotaal	€ 22.558,78	269,96
Steenlijm (zak 25 kg) FK 1002					9	€ 33,00	Netto	€ 297,00	
Montageschuim 750 ml					45	€ 9,95	Netto	€ 447,75	
Compriband rol 10 m1		Optie			15	€ 14,50	Netto	€ 217,50	
Spaxschroeven 6 x 60 per 200 stuks RVS					14	€ 67,70	Netto	€ 947,80	
Aluminium startprofiel 40 mm. per 3m1		Optie			14	€ 21,00	Netto	€ 294,00	
							Totaal	€ 24.762,83	
		N.B. Alle prijzen zijn excl. BTW							

Met vriendelijke groet

27-3-2019

M.N. Slappendel

MONTAGEHANDLEIDING

1 Ondergrond onderzoeken en voorbereiden

Controleer de ondergrond op:

- Juiste schroef (plug) lengte.
- De ondergrond moet volledig droog zijn en tijdens de montage droog blijven, zodat er geen regenwater o.i.d. tussen de achterliggende constructie en de reeds gemonteerde platen kan lopen. Het werken vanaf een steiger voorzien van kappen en netten is dan ook een vereiste.
- Vlakheid van de ondergrond.
- Oneffenheden groter dan 2-3 mm/m² dienen uitgevlakt te worden middels een pleisterlaag. Grotere oneffenheden dienen uitgevlakt te worden middels een hardschuimplaat of een latwerk afgewerkt met een cementgebonden plaat.

2 Raamdorpels

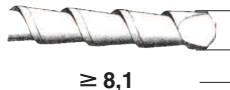
Zorg voor een goede afsluiting en afwatering bij kozijnen. De nieuwe lek- of raamdorpel dient bij voorkeur vóór de montage van het Thermosteen systeem al te zijn aangebracht en dient een overstek te hebben van 4-6 cm ten opzichte van de nieuwe gevel. De lekdorpels moeten vakkundig met een helling van 6° geplaatst worden en er dient op gelet te worden, dat de afwateringsopeningen van de kozijnen niet worden afgesloten.

3 Muren van het huis voorbereiden, demontage van hemelwaterafvoer etc.

Bij een onvoldoende (dak) overstek dient door middel van het verlengen van de overstek of het aanbrengen van profielen een spatwaterdichte afdichting gerealiseerd te worden. Aan de buitenwand bevestigde onderdelen zoals: hemelwaterafvoeren, lampen, zonneschermen, schotels, etc. dienen gedemonteerd te worden. Kabels, waterleidingen, enz. kunnen eventueel door het insnijden van het PUR schuim aan de achterzijde van het element langs de bestaande wand bevestigd blijven. Zware constructies (bijvoorbeeld zonneschermen, schotels en luifels) dienen door het aanbrengen van hardhouten klossen of metalen beugels en afstandshulzen aangebracht te worden, zodat deze gedragen worden door de achterliggende constructie. Dit dient bij voorkeur in de voeg te gebeuren en bij het boren dient men rekening te houden, dat er geboord word zonder klopfunctie, om eventuele scheurvorming in het nieuwe voegwerk te voorkomen.

4 Het aanbrengen van de platen

- Allereerst wordt het aluminium startprofiel waterpas aan de bestaande wand bevestigd (het aluminium profiel heeft geen dragende maar een afsluitende functie).
- Men dient erop te letten dat bij de montage geen versleten boren gebruikt worden. Boordiepte aanhouden van 1 cm. meer dan de lengte van de schroefplug.



≥ 8,1

- Om het boorsel uit het boorgat af te voeren dient men de boor 2-3 keer heen en weer te bewegen. Dit garandeert dat de schroefplug op de juiste manier word geplaatst. De diameter van de schroef mag niet minder dan 8.1 mm bedragen (zie afb.). Bij platen zonder de reeds verschuimde kunststofhuls, dient het boorgat ca. 1° schuin naar boven te worden geboord.
- Naast het vastschroeven, middels schroeven of schroefpluggen, dienen de Thermosteen elementen ook aan de wand verlijmd te worden waarbij de geleverde PUR-schuim in dunne strengvorm op de achterzijde van het element aangebracht wordt en het element direct na het opbrengen van de PUR-schuim vast aan de wand geschroefd en gekleefd wordt (het element na het plaatsen niet meer verschuiven, anders kan de PU-schuim zijn werking verliezen). De hoeveelheid dient zo gedoseerd te zijn dat bij het aandrukken van de elementen ca. 40% van de achterzijde een verbinding maakt met de achterconstructie. De dikte van de PUR streng mag na het aandrukken niet dikker zijn dan 1.5 mm omdat anders het gevaar bestaat dat door vibraties de schroefpluggen een lagere uittrekwaarde hebben.
- Men dient bij het 40 mm systeem om de 4,5 meter, bij het 60 mm systeem om de 8 meter en bij het 80 mm en dikker systeem elke 11 meter een dilatatie aan te brengen.

Bij gebruik van een dikker systeem dan 80 mm mag het systeem opgedikt worden met isolatieplaten uitgevoerd in PUR, XPS en EPS met een maximale dikte van 80 mm. De platen kunnen los bijgeleverd worden. Ook is het reeds voormonteerde te bestellen.

5 Het aanbrengen van de hoekdelen van het huis

Het monteren van de buitenhoeken. De buitenhoeken worden met min. 2-2 schroef(pluggen) in ieder hoekdeel in de bestaande

wand bevestigd. Bij de montage van de hoek en aansluitend de eerste rij platen op het startprofiel dient men erop te letten dat de onderste voeg (ca. 6 mm) weggeslepen wordt opdat de eerste rij stenen op het profiel rust.

6 Het aantal schroefpluggen voor de overeenkomstige constructiehoogtes volgens de eis van bouwtoezicht

De Thermosteen elementen worden als volgt bevestigd:

- Op een houtachtige ondergrond tot een gebouwhoogte van 8 meter telkens 12 schroeven per plaat.,
- Op een steenachtige ondergrond tot een gebouwhoogte van 8 meter telkens 9 schroefpluggen per plaat.
- Elementen in een versterkt systeem (met hulzen) vanaf 8 meter gebouwhoogte tot 22 meter 12 schroeven of schroefpluggen verwerken. Bij grotere hoogten zal er een windlast berekening gemaakt moeten worden door de aannemer, zodat er bepaald kan worden hoeveel pluggen er gebruikt moeten worden.
- De bevestiging van de vlakke plaat vindt plaats links en rechts verticaal aan beide plaat-einden en diagonaal (3x links, 3 x rechts en 3 x diagonaal). Hierbij rekening houden met een afstand t.o.v. de buitenste randen van max.12 cm.
- De bevestigingsdiepte van de schroefplug dient minstens 70 mm te bedragen, dit gerekend op een wand exclusief eventuele afwerklagen (stucwerk etc.)

7 Het aanbrengen van de kozijnelementen

Het aanbrengen van hoekelementen rondom ramen en kozijnen geschiedt op dezelfde wijze als het buitenhoekelement. Om te voorkomen dat het hoekelement het totale kozijnprofiel afdekt kan men eventueel vanaf de achterzijde een strook PUR schuim wegsnijden (verjongen). Hiermee creëert men koudebruggen aangezien de isolatie wordt weggesneden.

Wanneer met niet wil jongeren kan er een strook metselwerk rondom het kozijn worden weggeslepen ter dikte van het systeem, zodat de volledige isolatie bewaard blijft. (Geen koudebrug) Let altijd op een waterdichte afsluiting rondom de kozijnen middels compriband, eventueel in combinatie met butylband.

8 Materiaal snijden van passtroken en pasdelen

Indien er een verbinding gemaakt moet worden tussen een (gedeelte) van een plaat en een hoekelement dient men de plaat op de juiste lengte te slijpen. Om weer een “verbinding” te verkrijgen door middel van de in te plakken losse steenstrips, dient men de opening hiervoor te creëren. Door langs de te verwijderen steenstrips een snede aan te brengen kan er daarna, door met een steekbeitel direct onder de steenstrip te steken de gewenste opening gerealiseerd worden. In sommige gevallen kan dit voorkomen worden door het gedeeltelijk inkorten van het hoekelement. Men dient ter plaatse te bepalen welke optie gangbaar is. Dit is sterk afhankelijk van het doorlopen van het “verband” rondom het kozijn.

9 Het volspuiten met schuim

Om een waterdichte aansluiting zonder koudebruggen te creëren, dienen de plaat- en hoekaansluitingen rondom voorzien te worden van een vingerdikke streng PUR schuim. In de plaat en hoek is hiervoor een groef aangebracht. De platen dienen in de voorgefreeste groef volledig en zonder onderbreking met **Isoklinker PU-schuim** te worden volgespoten. Eventueel kan ook na de bevestiging van de elementen vanaf de voorzijde in de zichtbare plaatnaad geschuimd worden. Ook bij deze methode dient men “luchtbellen” te voorkomen. Eventuele loze ruimten die er nog zijn, dienen met het pistool verder nog vol geschuimd te worden.

Bij het 40 mm systeem is anders dan bij de andere dikten er rondom de plaat /hoek geen halve cirkel uitsparing die normaal wordt vol geschuimd, maar een schuine zijde gefreesd. Het is belangrijk, dat voordat er een element op of tegenaan komt, de schuine uitsparing goed rondom het element wordt ingeschuimd. Dit om een goede aanhechting te hebben tussen de afzonderlijke elementen. Wanneer de bovenliggende elementen geplaatst zijn op het schuim, dan het element niet meer verschuiven. De PU-schuim kan dan zijn werking verliezen. Eventuele openingen moeten worden vol geschuimd met de Isoklinker PU-schuim. (zie punt 4).

10 Het inzetten van verbindingstenen

Bij de verbindingen tussen platen- en/of hoeken worden de los bijgeleverde (verbindingstenen) met steenlijm in de uitsparing aangebracht. Om een goede hechting te verkrijgen dient men het contactvlak eerst op te ruwen en daarna stofvrij te maken. Met een spatel wordt de aangemaakte steenlijm op de achterzijde van de steenstrip aangebracht en vervolgens met een licht draaiende beweging in de uitsparing gedrukt. Om een negatief schaduwbeeld te vermijden moet er zoveel steenlijm op de steenstrip worden aangebracht dat een vlakke aansluiting verkregen wordt met de rest van het opper

vlak. De steenlijm mag niet te droog zijn. Om te verhinderen dat de verbindings-steenstrips wegglijden kan men deze met 2 of 3 spijkers ondersteunen.

Bij grotere hoogten is het gebruik van Iso-klinker 2 componenten lijm aan te bevelen.

11 Afdichten

Het afdichten van de afsluitvoegen bij vensters, deuren, geveldak-hellingen met een spleet van maximaal 1 cm dienen met een primerend celband (UV-bestendig) uitgevoerd te worden. Alle verdere aansluitpunten moeten na een uitgevoerde afvoeging permanent elastisch met siliconen afgedicht worden. De deskundige verwerking wordt niet door ons gecontroleerd. In het kader van onze bekende algemene handelsvoorwaarden kan alleen voor de kwaliteit van onze materialen een garantie worden afgegeven en niet voor de verwerking.

12 Afvoegen

Voor het voegen de gevel grondig ontdoen van o.a. boorstof en slijpstof en de gevel 1 dag van te voren vochtig maken d.m.v. het benevelen van het oppervlak. Het voegen kan geschieden met een kant en klaar voegmortel of een vergelijkbaar gangbare voegmortel. Voor het verwerken van de voegmortel dient men de ondergrond, afhankelijk van weersomstandigheden en steensoort, nat te maken d.m.v. benevelen en na het voegen een aantal malen na te sproeien/benevelen. De voegmortel aardvochtig te mengen en onder gelijkmatige druk aan te brengen. Bij weersomstandigheden, lucht- en materiaalt temperatuur, van meer dan 25° C dient men niet te voegen. Hierbij niet vergeten, dat op een gevel in de zon het al gauw 25° C is.

Benodigd voegmateriaal per m2 oppervlak ca. 7 kg.

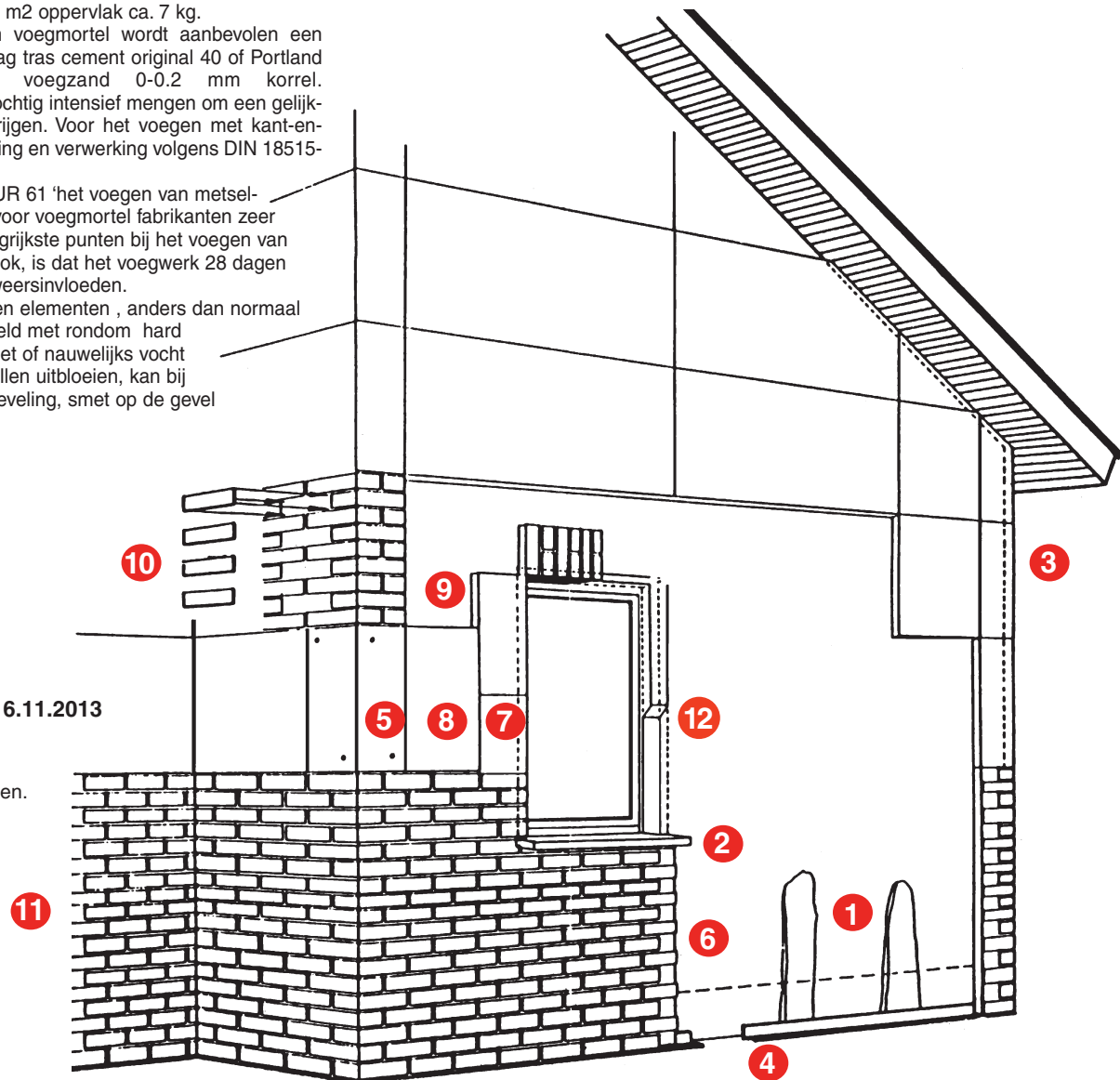
Bij het zelf aanmaken van voegmortel wordt aanbevolen een mengsel te maken van; Tubag tras cement original 40 of Portland cement met gewassen voegzand 0-0.2 mm korrel. Mengverhouding 1:3, aardvochtig intensief mengen om een gelijkmatige vermenging te verkrijgen. Voor het voegen met kant-en-klaar voegmortel samenstelling en verwerking volgens DIN 18515-1 Par. 6.5.2.

Verder verwijzen wij naar CUR 61 ‘het voegen van metselwerk’. Deze aanbeveling is voor voegmortel fabrikanten zeer bepalend. Een van de belangrijkste punten bij het voegen van welk stenen materiaal dan ook, is dat het voegwerk 28 dagen afgeschermd wordt tegen weersinvloeden. Ondanks dat de Thermosteen elementen , anders dan normaal metselwerk, zijn samengesteld met rondom hard gebakken stenen en deze niet of nauwelijks vocht opnemen en daarom niet zullen uitbloeien, kan bij het niet volgen van de aanbeveling, smet op de gevel het gevolg zijn.

Technische status per 6.11.2013

Isoklinker Prod. GmbH,
31606 Warmssen

Veranderingen voorbehouden.



Gereedschap voor de montage:

Hamer · Knijptang · Duimstok · Slagboormachine · Boor 8 mm · Schuimpistool · Kitpistool · Waterpas · Voegijzer · Haakse slijper met diamant blad · Schroeftol · Steekbeitel · Plamuurmes · Stanley mes · Schrobzaag

Deze aanbeveling is voor voegmortel fabrikanten zeer bepalend.

Een van de belangrijkste punten bij het voegen van welk stenen materiaal dan ook, is dat het voegwerk 28 dagen afgeschermd wordt tegen weersinvloeden.

Ondanks dat de Thermosteen elementen, anders dan normaal metselwerk, zijn samengesteld met rondom hard gebakken stenen en deze niet of nauwelijks vocht opnemen en daarom niet zullen uitbloeden, kan bij het niet volgen van de aanbeveling smet op de gevel het gevolg zijn. Dit is nu eenmaal de eigenschap van de voegmortel.

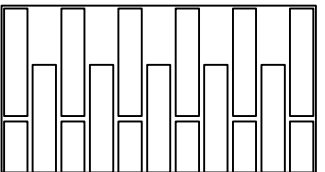
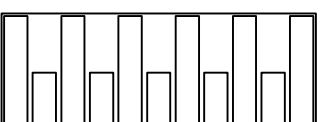
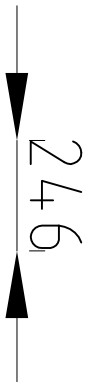
Garantie

De productgarantie wordt alleen afgegeven indien de bovenstaande montagehandleiding is aangehouden. De montage valt buiten de productgarantie. De montagehandleiding is samengesteld aan de hand van de op dit moment geldende voorschriften op het gebied van montage en technische beschrijving hiervan. Technische wijzigingen voorbehouden, omdat de eigenschappen van natuurproducten in kleur en structuur aan schommelingen onderhevig kunnen zijn. Kleine nuances in kleur en structuur zijn mogelijk.

Opslag

Materiaal buiten opslaan en afdekken met zeilen en bij een periode van meer dan 4 weken ongebruikt opslaan in een droge ruimte. Dit op houten pallets. Alle hulpmaterialen zoals schroeven, lijm en PUR, dienen binnen opgeslagen te zijn.

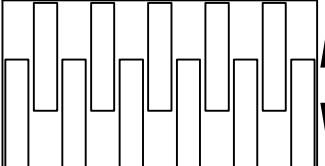
Mogelijke hoeken, zowel HE / FE / ST



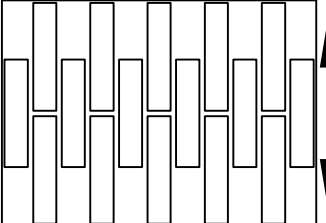
Hoek om kan 246 of 372
HE 24/24
HE 36/24
HE 36/36

Mogelijke zaagstukken van platen

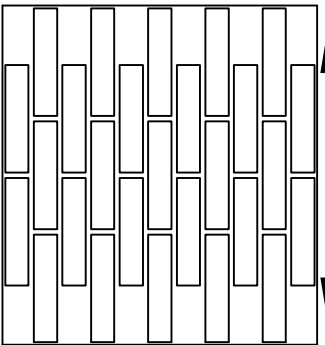
378



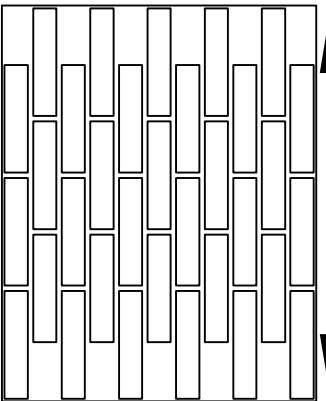
504



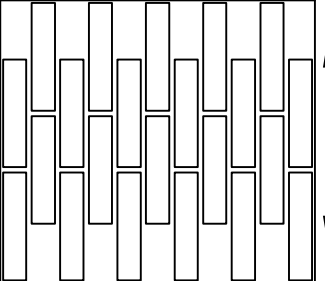
756



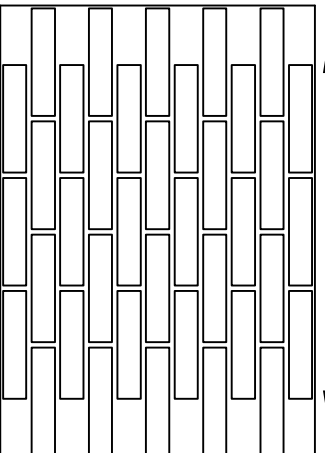
882



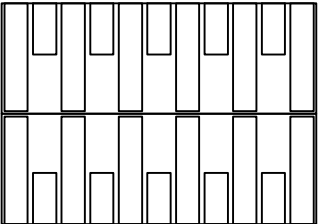
630



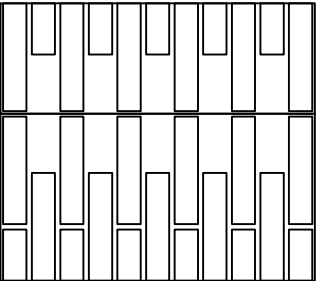
1008



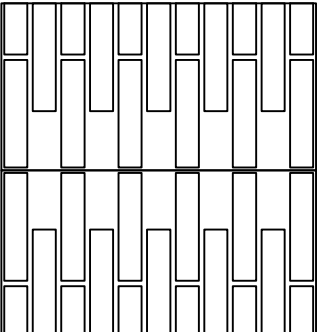
492



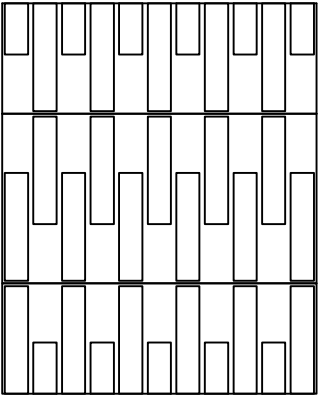
618



744



870



246

378

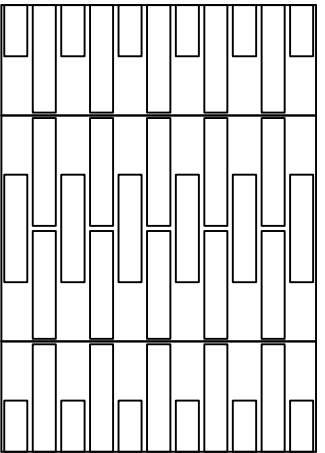
246

Mogelijke

hoekoplossingen

Maximale maatvoering,
terugzagen kan altijd

996





OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

Onderdeel:		Opgesteld door:	Luuk
Project:	Nieuwpoort	Datum:	22-feb-19
Projectnr:	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Nieuwpoort											E-ton EPS + Isolatie		Ecosteen + Isolatie		Thermosteent + Isolatie			
hoev.	sh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Os	Tot os.	Begroet	opmerking	Norm	totaal	Opmerking	Norm	totaal	Opmerking		
DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING																		
Metselwerken - Gevelsteen A																		
12.13	DUI	Gevelsteen A			263,00	3.190,19			3.190,19	handvorm, waalformaat, halfsteensverband incl. roosters/planken/console								
11.64	DUI	Vermetselen gevelsteen					650,00	7.566,00	7.566,00									
9.70	TON	Speciemateriaal			73,90	716,83			716,83									
24.26	pat	Profielen stalen/verwijderen	0,80	19,41	1,00	24,26			849,10									
161.70	m2	Voegwerk, platvol geborsteld			1,00	161,70	8,00	1.293,60	1.455,30	incl. open stootvoegen								
1.00	pat	Vrachtkosten deelvracht			95,00	95,00			95,00									
Metselwerken - Gevelsteen A											13.872,42							
Rollaag 187mm hoog, muur 100mm, boven kozijn,																		
0.42	DUI	Gevelsteen A			263,00	110,46			110,46	handvorm, waalformaat, halfsteensverband incl. zaagwerk								
0.49	DUI	Vermetselen gevelsteen					650,00	318,50	318,50									
24.70	m1	Toeslag vermetselen rollaag				25,00		617,50	617,50									
0.49	TON	Speciemateriaal			73,90	36,21			36,21									
7.16	m2	Voegwerk, platvol geborsteld			1,00	7,16	8,00	57,28	64,44	incl. open stootvoegen								
25.44	m1	Viltol lateislabbe boven kozijn	0,25	6,36	2,90	73,78			344,08									
Rollaag 187mm hoog, muur 100mm, boven kozijn,											1.491,19							
Rollaag 250mm hoog, muur 350mm garage, gevelsteen A																		
0.20	DUI	Gevelsteen A			263,00	52,60			52,60	handvorm, waalformaat, halfsteensverband incl. beton incl. zaagwerk								
0.05	DUI	Vermetselen gevelsteen					650,00	32,50	32,50									
2.50	m1	Toeslag vermetselen rollaag			25,00	62,50	100,00	250,00	312,50									
0.08	TON	Speciemateriaal			73,90	5,91			5,91									
2.13	m2	Voegwerk, platvol geborsteld			1,00	2,13	8,00	17,04	19,17	incl. open stootvoegen								
2.50	m1	Betondorpel 350mm breed	1,00	2,50	58,50	146,25			252,50									
1.00	pat	Stelwerk t.b.v. rollaag	2,00	2,00	15,00	15,00			100,00									
Rollaag 250mm hoog, muur 350mm garage, gevelsteen A											3,00 4,50 436,40 284,39 758,00 299,54 775,18							
Verdiepte speklag 62mm hoog, gevelsteen A																		
0.17	DUI	Gevelsteen A		0,00	263,00	44,71			44,71	handvorm, waalformaat, halfsteensverband								
0.17	DUI	Vermetselen gevelsteen		0,00		0,00	650,00	110,50	110,50									
33.65	m1	Toeslag vermetselen verdiepte speklag		0,00		0,00	10,00	336,50	336,50									
0.04	TON	Speciemateriaal		0,00	73,90	2,96			2,96									
2.10	m2	Voegwerk, platvol geborsteld		0,00	1,00	2,10	8,00	16,80	18,90	incl. open stootvoegen								
Verdiepte speklag 62mm hoog, gevelsteen A											0,00 0,00 337,90 49,77 513,67							
Metselwerken diversen																		
300.00	m2	Systeesteiger op- & af					6,25	1.875,00	1.875,00									
300.00	m2	Huur steiger (10 weken)					4,00	1.200,00	1.200,00									
1,00	pat	Transport huursteiger					900,00	900,00	900,00									
1,00	pat	Bouwvrij plaatsen + huur					1.200,00	1.200,00	1.200,00									
1,00	pat	Trapgat / vide beveiliging	2,00	2,00	10,00	10,00			95,00									
10.00	m1	Dilatatievoegen excl. kitwerk	0,25	2,50	2,00	20,00		4,00	40,00	166,25								
10.00	m1	Zaagwerk t.p.v. dilataties					10,00	100,00	100,00									
10.00	m1	Zaagwerk overig					10,00	100,00	100,00									
5.10	m1	EPDM-strook	0,35	1,79	9,75	49,73			125,50	t.p.v. aansl. platdak/opgaandwerk, zie glasdakker								
Metselwerken diversen											2,80 6,29 21,75 79,73 2.134,25 6.415,00 5.761,84							
TOTAAL METSELWERKEN											6,65 36,55 1.570,75 4.829,47 2.892,25 5.714,54 22.414,19							
Isolatie PIR dikte 90 mm																		
128.20	m2	Isolatie PIR 90mm			14,50	1.858,90	9,00	1.153,80	3.012,70									
8.97	m2	Verlies PIR isolatie 7 %			14,50	130,07			130,07									
512.79	pat	RVS Spouwankers met plug + rozet 4 str/m²			0,50	256,40	1,00	512,79	769,19									
Isolatie PIR dikte 90 mm											29,50 2.245,36 10,00 1.666,59 3.911,95							
TOTAAL ISOLATIE											26.326,14							
TOTAAL METSELWERKEN + TOTAAL ISOLATIE																		
E-ton EPS + Isolatie																		
161.70	m2	Bruto gemeten montage gevelelementen inclusief iekdorpels exclusief latefolie niet nodig bij Smartcasco rolsteiger/hoozwerker/veiligheid dakpannen en goten									185,00	29.914,50						
E-ton EPS + Isolatie											1.500,00 1.500,00 31.414,50							
Ecosteen + Isolatie																		
147.00	m2	Plaatelmenten vertand 35mm / DF / 1260*375mm (incl PU schroeven en voegmortel)											77,00	11.319,00				
147.00	m2	Isolatie PU plaat 80mm											16,37	2.406,39				
80,00	m1	Hoekelmenten vertand 35mm / DF / 246*246*375 mm (incl PU schroeven en voegmortel)											62,00	4.960,00				
17,00	pat	Aluminium startprofiel 50*50mm/lengthe 3 meter											22,12	376,04				
84,00	mmu	Vervwerken steenstrips à 1,5 - 2 m2 per manuur rolsteiger/hoozwerker/veiligheid dakpannen en goten											42,50	3.570,00				
1,00	pat	Transportkosten											1.500,00	1.500,00				
Ecosteen + Isolatie											430,00 430,00 24.561,43							
Thermosteent + Isolatie																		
161,00	pat	Vlaakke platen													87,14	14.029,54		
28,00	pat	Buitenhoeken HE 360 x 360 mm													68,50	1.918,00		
8,00	pat	Kozijnlement FE 360 x 240 mm													63,61	608,88		
73,00	pat	Afsatulelement FE 240 x 160 mm													52,77	3.852,21		
30,00	pat	Rollaagelement ST 240 x 160 mm													57,66	1.729,80		
6,00	pat	Steenlijm (zak 25 kg) FK 1002													33,00	198,00		
32,00	pat	Montageschuim 750 ml													9,95	318,40		
12,00	pat	Compriband rol 10 m1													14,50	174,00		
19,00	pat	Schroefpluggen 8 x 200 per 100 stuks Galv.													66,30	1.259,70		
13,00	pat	Aluminium startprofiel 160 mm. per 3m1													55,50	721,50		
Thermosteent + Isolatie																24.710,03		
STAART																		
											</							



Rianhuis Type Bourtagne										
hoev.	eh.	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa	Begroet	opmerking
17,20	DUI	DIRECTE KOSTEN UIT BEGRUITING								
		Metselwerken - Gevelsteen A								
		Gevelsteen A			263,00	4.523,60			4.523,60	
16,51	DUI	Vermetselen gevelsteen					650,00	10.731,50	10.731,50	
13,78	DUI	Speciemateriaal		73,90	1.016,86				1.016,86	
34,39	psl	Profielen steen/verwijderen	0,80	27,51	1,00	34,39			1.203,65	
229,30	m2	Vogwerk, platvol geborsteld			1,00	229,30	8,00	1.834,40	2.063,70	incl. open stooivoegen
1,00	psl	Vogwerk deelsaai			95,00				95,00	
		Metselwerken - Gevelsteen A	0,80	27,51	433,90	5.899,15			19.634,31	
		Rolraag 187mm hoog, muur 100mm, boven kozijn								
0,53	DUI	Gevelsteen A			263,00	139,39			139,39	
0,62	DUI	Vermetselen gevelsteen					650,00	403,00	403,00	handvorm, waalformaat
30,90	m1	Totaal vermetselen rolraag					25,00	772,50	772,50	halssteensverband incl zaagwerk
0,62	DUI	Speciemateriaal		73,90	45,82				45,82	
0,84	m2	Vogwerk, platvol geborsteld			1,00	8,00	8,00	71,68	80,64	incl. open stooivoegen
31,83	m1	Vogwerk 350mm breed	0,25	7,96	2,90	92,31			430,50	
		Rolraag 187mm hoog, muur 100mm, boven								
		Rolraag 250mm hoog, muur 350mm garage, gevelsteen A	0,25	7,96	346,80	286,48			1.871,85	
		Gevelsteen A			263,00	52,60			52,60	
0,06	DUI	Vermetselen gevelsteen					650,00	32,50	32,50	handvorm, waalformaat
2,50	m1	Toeslag vermetselen rolraag		25,00	62,50		100,00	290,00	312,50	halssteensverband
0,08	DUI	Speciemateriaal		73,90	5,91				5,91	incl beton incl zaagwerk
2,13	m2	Vogwerk, platvol geborsteld			1,00	2,13		17,04	19,17	incl. open stooivoegen
2,50	m1	Totaal rolraag 350mm breed	1,00	2,50	58,50	146,25			252,50	
1,00	psl	Stelwerk t.b.v. rolraag	2,00	2,00	15,00	15,00			100,00	
		Rolraag 250mm hoog, muur 350mm garage, gevelsteen A	3,00	4,50	436,48	284,39	758,00	299,54	775,18	
		Verdiepte speklag 62mm hoog, gevelsteen A								
0,48	DUI	Gevelsteen A	0,00	263,00	126,24				126,24	
0,48	DUI	Vermetselen gevelsteen	0,00		0,00		650,00	312,00	312,00	handvorm, waalformaat
96,00	m1	Toeslag vermetselen verdiepte speklag	0,00		0,00		10,00	960,40	960,40	halssteensverband
0,12	DUI	Speciemateriaal	0,00	73,90	8,87				8,87	
6,00	m2	Vogwerk, platvol geborsteld	0,00	1,00	6,00	8,00	48,00	54,00		incl. open stooivoegen
		Verdiepte speklag 62mm hoog, gevelsteen A	0,00	0,00	337,90	141,11			1.461,51	
		Metselwerk schoorstenen, oortjes, ornamenten								
1,00	PST	Toeslag uitsmetseling voorveeg	4,00	4,00	10,00	10,00	200,00	200,00	380,00	
		Metselwerk schoorstenen, oortjes, ornamenten	4,00	4,00	10,00	10,00			380,00	
		Metselwerken diversen								
500,00	m2	Systeembelager op & af					6,25	3.125,00	3.125,00	
500,00	m2	Hour steiger (10 weken)					4,00	2.000,00	2.000,00	
1,00	psl	Transport huursteiger					900,00	900,00	900,00	
1,00	psl	Bouwfijf plaatsen + huur					1.200,00	1.200,00	1.200,00	
1,00	psl	1 uur steiger / vide bevestiging	2,00	2,00	10,00	10,00			95,00	
15,00	m1	Dilatatievoegen excv. kilwerk	0,25	3,75	2,00	30,00		40,00	249,38	
15,00	m1	Zaagwerk t.p.v. dilataties					10,00	150,00	150,00	
15,00	m1	Zaagwerk overig					10,00	150,00	150,00	
4,40	m1	EPDM strook	0,35	1,54	9,75	42,90			108,35	t.p.v. aansl. platdak/opaandwerk, zie dakdekker
		Metselwerken diversen	2,60	7,29	21,75	82,90	2.134,28	7.585,00	7.977,73	
		TOTAAL METSELWERKEN	10,65	51,26	1.580,75	6.704,03	2.892,23	7.684,64	32.100,58	
		Isolaties PIR, dikte 90 mm								
238,00	m2	Isolatie PIR 90mm			14,50	3.451,00	9,00	2.142,00	5.593,00	
16,66	m2	Verlies PIR isolatie 7 %			14,50	241,57			241,57	
952,00	m2	PIR Spouwstenen met plug + rozet 4 stm*			0,50	476,00	1,00	952,00	1.428,00	
		Isolaties PIR, dikte 90 mm								
		TOTAAL ISOLATIE			29,50	4.168,57	10,00	3.094,00	7.262,87	
		TOTAAL METSELWERKEN + TOTAAL ISOLATIE							39.363,45	
229,30	m2	E-ton EPS + isolatie								
		Bruto gemeten								
		montage gevelelementen inclusief								
		lekordpels exclusief								
		lekofolie niet nodig bij Smarcasto								
		roestvrijhoopwerkertuigelijkheid dakpannen en goten								
		E-ton EPS + isolatie								
		Ecofoen + isolatie								
167,00	m2	Plaatelementen verband 35mm / DF / 1260x375mm (incl P.U.schroeven en voegmortel)								
167,00	m2	Isolatie PU plaat 80mm								
130,00	m1	Hoekelementen verband 35mm / DF / 246x246x375 mm (incl P.U.schroeven en voegmortel)								
17,00	psl	Aluminium startprofiel 50x50mm/leegte 3 meter								
95,43	m2	Verwerken steenplaat 1,5 - 2 m2 per manuur								
1,00	psl	roestvrijhoopwerkertuigelijkheid dakpannen en goten								
		Transportkosten								
		Ecofoen + isolatie								
		Thermosteek + isolatie								
220,00	psl	Vlakke platen								
54,00	psl	Buiterhoeken HE 360 x 360 mm								
8,00	psl	Koepellement FE 360 x 240 mm								
103,00	psl	Ataulelement FE 240 x 160 mm								
46,00	psl	Rolaaiglement ST 240 x 160 mm								
3,00	psl	Steenlijn (pak 25 kg) FK 1002								
45,00	psl	Montageschuim 750 ml								
15,00	psl	Compiband rol 10 m1								
27,00	psl	Schroefoplagen 8 x 200 per 100 stuks Galv.								
14,00	psl	Aluminium startprofiel 160 mm, per 3m1								
		Thermosteek + isolatie								
		STAART								

[illegible]

10.4 Prefab binnenwanden

Conform de traditionele bouwmethode bestaan de binnenwanden uit gibo blokken, hiervoor worden onderaannemers ingeschakeld en vergt daarnaast het nodige sleuf- en vreeswerk. Daarnaast is er in de loop der jaren maar één partij bereid gebleken om de gibo wanden te plaatsen, echter werkt deze partij alleen op zaterdag voor Rianthuis en doet de rest van de week de grotere en daarmee de meer rendabelere projecten voor andere partijen. Dit heeft als nadeel dat er op jaarbasis maar een beperkt aantal woningen weggezet kunnen worden en dat er daarnaast geen toezicht en controle op de bouwplaats kan worden uitgeoefend door de uitvoerder, omdat de uitvoerder in het weekend geen werkzaamheden verricht. Dit heeft in het verleden als eens voor problemen gezorgd in de vorm van verkeerd geplaatste wanden of overlast in de woonwijk door het op zaterdagochtend vroeg beginnen. Deze werkzaamheden kunnen voorkomen worden en daarnaast worden versneld wanneer overgestapt wordt op een alternatieve methode. Hierbij moet gedacht worden aan prefab Kingsizepanelen of wanden bestaande uit massieve vlasseven kern met een gipskartonplaat aan weerszijde. De panelen kunnen reeds voorzien worden van het nodige schacht- en leidingwerk en zijn licht van gewicht wat een beperking van de arbeid teweeg zal brengen.

Op de markt is er een partij die beide elementen kan leveren, genaamd FAAY. Met dit bedrijf is contact gezocht en was daarmee bereid om het een en ander toe te lichten over het systeem. Aanvullend zijn er eenheidsprijzen ontvangen ter indicatie en is de mogelijkheid geboden om aan de hand van een IFC-model een offerte op te stellen. Voor het opstellen van de offertevergelijking is uitgegaan van de eenheidsprijzen.

Tevens zijn er gesprekken in gang gezet om de binnenwanden onder de kap compleet in houtskeletbouw uit te voeren, dit heeft als voordeel dat deze aan de kapleverancier kunnen worden uitbesteedt en daarmee tegelijkertijd met het plaatsen van de kap kunnen worden geplaatst. De vraag is bij de huidige prefab scharnierkapleverancier Jonker weggelegd en daarnaast bij enkele partijen waar nog geen samenwerking mee bestaat, dit zijn VKP uit Kapelle en De Mar uit Grou. Aan deze partijen is gevraagd een prijsaanbieding op te stellen voor het uitvoeren van de prefab scharnierkap in combinaties met de HSB binnenwanden. Tot op heden zijn hier nog geen verdere details van bekend en zullen wanneer mogelijk worden toegevoegd.

Onderstaand zijn de eenheidsprijzen van FAAY bijgevoegd, waarna de offertevergelijking opgesteld is op basis van deze kengetallen. Binnen deze offertevergelijking zijn alle binnenwanden conform het Kingsize wandprincipe uitgevoerd, de prijzen van de HSB leveranciers zijn niet tijdig ontvangen om deze vergelijking verder uit te kunnen werken.

Luuk Almekinders

Van: Johan van Bijsterveld <johanvanbijsterveld@faay.nl>
Verzonden: woensdag 20 maart 2019 16:25
Aan: Luuk Almekinders
Onderwerp: FW: Faay

Beste Luuk,

Zoals afgesproken vanochtend in ons inspirerende gesprek de prijslijst van de kingsize elementen.
Zo hebben jullie een indicatie.

Ik hoor graag van jullie.

Succes.

Groeten,

KINGSIZE WANDEN

Leveren van wandtype KS70, onafgewerkt:

Onafgewerkte wanden op volledige breedte (tot 4.5m¹). De wanden zijn standaard afgekort op hoogtewens van de klant (met max. hoogte 3m¹). De wanden zijn bedoeld voor de begane grond en verdiepingen en de zolders (met schuine, verende kap).

PLAATSING

Het plaatsen van een Kingsize wand kost ca. 10 min. per wand met 3 man. (zit het monteren van de stelvoet in)

Prijs kingsize wand: € 50,95 / m²

PRIJZEN OPTIES

Leidingsleuf elektra, incl. inbouwdoos	€ 6,59 / stuk
Toeslag neus (tbv aansluiting kozijn)	€ 7,96 / stuk
Toeslag koplat (tbv afwerking kopsekant wand)	€ 4,43 / stuk
Stelvoet met grondplaat	€ 11,72 / stuk
Sleuf t.b.v. waterleidingen □ 30 mm	€ 12,15 / stuk
Sleuf t.b.v. riolering □ 50 mm	€ 15,35 / stuk
Schuine kant (over de lengte)	€ 2,28 / m ¹

Bovengenoemde materiaalprijzen zijn excl. BTW, montage en transport.



OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

Onderdeel:	Metselwerken binnenwanden	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Nieuwpoort	Datum:	22-feb-19
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Nieuwpoort										FAAY BINNENWANDEN			
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa.	Begroot	opmerking	Norm	totaal	Opmerking
		DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING											
		Gibo-wanden 100mm normaal											
60,70	m2	Giboblokken 100mm normaal, GN100					42,00	2.549,40	2.549,40				
60,70	m2	Freeswerk en boorwerk dozen					1,25	75,88	75,88				
60,70	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	30,35	30,35				
		Gibo-wanden 100mm normaal						2.655,63	2.655,63				
		Gibo-wanden 100mm hydro											
26,40	m2	Giboblokken 100mm hydro, GH100					45,50	1.201,20	1.201,20				
26,40	m2	Freeswerk en boorwerk dozen					1,25	33,00	33,00				
26,40	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	13,20	13,20				
		Gibo-wanden 100mm hydro						1.247,40	1.247,40				
		Gibo; toeslagen											
1,00	pst	Toeslag deelvracht					110,00	110,00	110,00				
10,00	m1	Aansluiting met schuin dak					4,00	40,00	40,00				
21,20	m1	Gipsneusjes					2,50	53,00	53,00				
10,60	m1	Isoband t.p.v. aansluiting met kalkzandsteen					2,50	26,50	26,50				
32,70	m1	Hoekbeschermers/stucstopprofielen					4,00	130,80	130,80				
8,00	pst	Gibolaten					35,00	280,00	280,00				
		Gibo; toeslagen						640,30	640,30				
								4.543,33	4.543,33				
87,10	m2	Kingsize wand									50,95	4.437,75	
5,00	st	Leidingsleuf elektra, incl. inbouwdoos									6,59	32,95	
0,00	st	Toeslag neus (tbv aansluiting kozijn)									7,96	0,00	
0,00	st	Toeslag koplat (tbv afwerking kopse kant wand)									4,43	0,00	
17,00	st	Stelvoet met grondplaat									11,72	199,24	
5,00	st	Sleuf t.b.v. waterleidingen 30 mm									12,15	60,75	
2,00	st	Sleuf t.b.v. riolering 50 mm									15,35	30,70	
51,60	m1	Schuine kant (over de lengte)									2,28	117,65	
-1,06	kru	Kraanhuur opperen Kingsize wandelementen					85,00	-90,31	-90,31				
-1,00	kru	Aan- en afvoer 2-tons kraan opperen					85,00	-85,00	-85,00				
								45,80	-175,31				
									4.368,01			4.818,28	-450,27



OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

Onderdeel:	Metselwerken binnenwanden	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Bourtagne	Datum:	22-feb-19
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Bourtagne										FAAY BINNENWANDEN			
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa.	Begroot	opmerking	Norm	totaal	Opmerking
		DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING											
		Gibo-wanden 100mm normaal											
84,80	m2	Giboblokken 100mm normaal, GN100					42,00	3.561,60	3.561,60				
84,80	m2	Freeswerk en boorwerk dozen					1,25	106,00	106,00				
84,80	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	42,40	42,40				
		Gibo-wanden 100mm normaal						3.710,00	3.710,00				
		Gibo-wanden 100mm hydro											
27,10	m2	Giboblokken 100mm hydro, GH100					45,50	1.233,05	1.233,05				
27,10	m2	Freeswerk en boorwerk dozen					1,25	33,88	33,88				
27,10	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	13,55	13,55				
		Gibo-wanden 100mm hydro						1.280,48	1.280,48				
		Gibo; toeslagen											
1,00	pst	Toeslag deelvracht					110,00	110,00	110,00				
26,50	m1	Gipsneusjes					2,50	66,25	66,25				
31,80	m1	Isoband t.p.v. aansluiting met kalkzandsteen					2,50	79,50	79,50				
33,60	m1	Hoekbeschermers/stucstopprofielen					4,00	134,40	134,40				
		Gibolaten zie bij binnendeurkozijn											
		Gibo; toeslagen						390,15	390,15				
								5.380,63	5.380,63				
111,90	m2	Kingsize wand									50,95	5.701,31	
	st	Leidingsleuf elektra, incl. inbouwdoos									6,59	0,00	
	st	Toeslag neus (tbv aansluiting kozijn)									7,96	0,00	
	st	Toeslag koplant (tbv afwerking kopsekt wand)									4,43	0,00	
41,00	st	Stelvoet met grondplaat									11,72	480,52	
7,00	st	Sleuf t.b.v. waterleidingen 30 mm									12,15	85,05	
2,00	st	Sleuf t.b.v. riolering 50 mm									15,35	30,70	
0,00	m1	Schuine kant (over de lengte)									2,28	0,00	
2,56	kru	Kraanhuur opperen Kingsize wandelementen					85,00	217,81	217,81				
1,00	kru	Aan- en afvoer 2-tons kraan opperen					85,00	85,00	85,00				
									302,81				
									5.077,81			6.212,53	-1.134,71



OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

Onderdeel:	Metselwerken binnenwanden	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Elburg	Datum:	22-feb-19
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Elburg										FAAY BINNENWANDEN			
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa.	Begroot	opmerking	Norm	totaal	Opmerking
		DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING											
		Gibo-wanden 100mm normaal											
107,60	m2	Giboblokken 100mm normaal, GN100					42,00	4.519,20	4.519,20				
107,60	m2	Freeswerk en boorwerk dozen					1,25	134,50	134,50				
107,60	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	53,80	53,80				
		Gibo-wanden 100mm normaal						4.707,50	4.707,50				
		Gibo-wanden 100mm hydro											
34,60	m2	Giboblokken 100mm hydro, GH100					45,50	1.574,30	1.574,30				
34,60	m2	Freeswerk en boorwerk dozen					1,25	43,25	43,25				
34,60	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	17,30	17,30				
		Gibo-wanden 100mm hydro						1.634,85	1.634,85				
		Gibo; toeslagen											
1,00	pst	Toeslag deelvracht					110,00	110,00	110,00				
53,00	m1	Gipsneusjes					2,50	132,50	132,50				
47,70	m1	Isoband t.p.v. aansluiting met kalkzandsteen					2,50	119,25	119,25				
49,40	m1	Hoekbeschermers/stucstopprofielen					4,00	197,60	197,60				
		Gibolaten zie bij binnendeurkozijn											
		Gibo; toeslagen						559,35	559,35				
								6.901,70	6.901,70				
142,20	m2	Kingsize wand									50,95	7.245,09	
	st	Leidingsleuf elektra, incl. inbouwdoos									6,59	0,00	
	st	Toeslag neus (tbv aansluiting kozijn)									7,96	0,00	
	st	Toeslag koplat (tbv afwerking kopsekant wand)									4,43	0,00	
56,00	st	Stelvoet met grondplaat									11,72	656,32	
5,00	st	Sleuf t.b.v. waterleidingen 30 mm									12,15	60,75	
2,00	st	Sleuf t.b.v. riolering 50 mm									15,35	30,70	
0,00	m1	Schuine kant (over de lengte)									2,28	0,00	
3,50	kru	Kraanhuur opperen Kingsize wandelementen					85,00	297,50	297,50				
1,00	kru	Aan- en afvoer 2-tons kraan opperen					85,00	85,00	85,00				
									382,50				
									6.519,20			7.932,11	-1.412,91



OFFERTEVERGELIJKING

Aannemingsbedrijf Fraanje
B.V.
Postbus 1
4456 ZG Lewedorp

Onderdeel:	Metselwerken binnenwanden	Opgesteld door:	Luuk
Project:	Blokszijl	Datum:	22-feb-19
Projectnr.	ntb	Revisie 01:	

Rianthuis Type Blokszijl										FAAY BINNENWANDEN			
hoev.	eh	Omschrijving	Norm	Tot. Uren	Materiaal	Tot. Materiaal	Oa	Tot oa.	Begroot	opmerking	Norm	totaal	Opmerking
		DIRECTE KOSTEN UIT BEGROTING											
		Gibo-wanden 100mm normaal											
56,40	m2	Giboblokken 100mm normaal, GN100					42,00	2.368,80	2.368,80				
56,40	m2	Freeswerk en boorwerk dozen					1,25	70,50	70,50				
56,40	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	28,20	28,20				
		Gibo-wanden 100mm normaal						2.467,50	2.467,50				
		Gibo-wanden 100mm hydro											
24,90	m2	Giboblokken 100mm hydro, GH100					45,50	1.132,95	1.132,95				
24,90	m2	Freeswerk en boorwerk dozen					1,25	31,13	31,13				
24,90	m2	Toeslag bouwen op betonvloer					0,50	12,45	12,45				
		Gibo-wanden 100mm hydro						1.176,53	1.176,53				
		Gibo; toeslagen											
1,00	pst	Toeslag deelvracht					110,00	110,00	110,00				
10,00	m1	Aansluiting met schuin dak					4,00	40,00	40,00				
26,50	m1	Gipsneusjes					2,50	66,25	66,25				
29,20	m1	Isoband t.p.v. aansluiting met kalkzandsteen					2,50	73,00	73,00				
32,70	m1	Hoekbeschermers/stucstopprofielen					4,00	130,80	130,80				
		Gibolaten zie bij binnendeurkozijn											
		Gibo; toeslagen						420,05	420,05				
								4.064,08	4.064,08				
81,30	m2	Kingsize wand									50,95	4.142,24	
	st	Leidingsleuf elektra, incl. inbouwdoos									6,59	0,00	
	st	Toeslag neus (tbv aansluiting kozijn)									7,96	0,00	
	st	Toeslag koplat (tbv afwerking kopsektant wand)									4,43	0,00	
26,00	st	Stelvoet met grondplaat									11,72	304,72	
5,00	st	Sleuf t.b.v. waterleidingen 30 mm									12,15	60,75	
2,00	st	Sleuf t.b.v. riolering 50 mm									15,35	30,70	
0,00	m1	Schuine kant (over de lengte)									2,28	0,00	
1,63	kru	Kraanhuur opperen Kingsize wandelementen					85,00	138,13	138,13				
1,00	kru	Aan- en afvoer 2-tons kraan opperen					85,00	85,00	85,00				
									223,13				
									3.840,95			4.477,66	-636,71

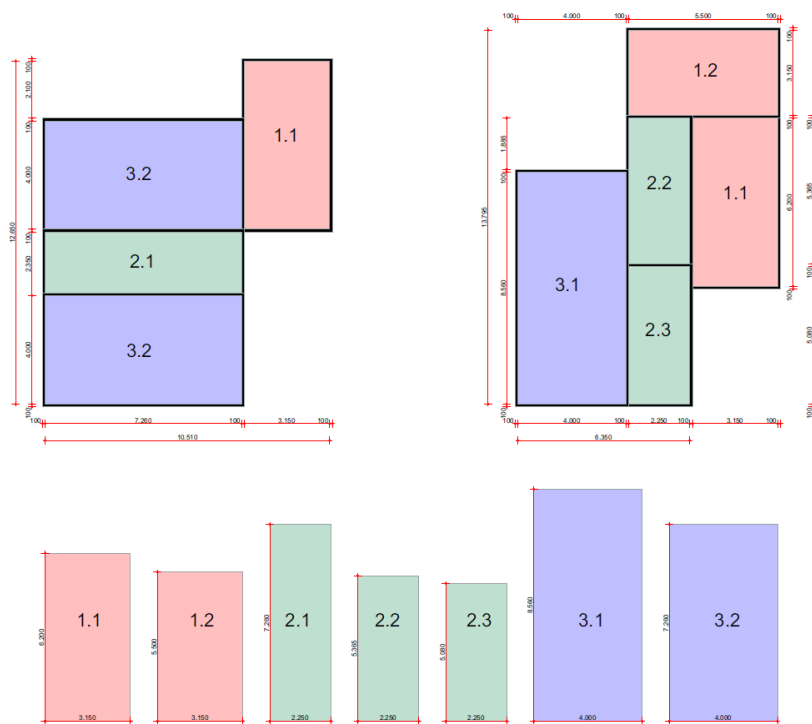
11. Gestandaardiseerde woninglijn

Zoals reeds is vermeld ziet men tevens kans van slagen wanneer een aparte woninglijn wordt opgezet naast het huidige woningaanbod. Deze woninglijn is gebaseerd op de huidige ontwerpen, enkel heeft de opdrachtgever hierbij beperkte keuzevrijheid. Dit gegeven maakt het mogelijk om de woning prefab te fabriceren en binnen één tot enkele dagen wind – en waterdicht te krijgen, afhankelijk van het formaat van de woning. Het voordeel voor de opdrachtgever is dat de woning naar verwachting minder zal gaan kosten en dat daarnaast de uitvoeringsfase op de bouwplaats aanzienlijk zal worden verkort, dit heeft als voordeel dat de opdrachtgever eerder van zijn woning gebruik kan maken.

Eerder werd benoemd dat het produceren van prefab betoncascos geen optie is voor de verscheidenheid in de verschillende ontwerpen. Echter, in de afgelopen jaren valt er op basis van de woningtypes Nieuwpoort en Coevorden (levensloopbestendig) een repetitie waar te nemen van de aanpassingen aan het basisontwerp. De Coevorden is tot op heden nog niet eerder aan het licht gekomen, maar lijkt sprekend op de Nieuwpoort. Het verschil met de Nieuwpoort is dat de woning beschikt over een slaapkamer op de begane grond wat de woning levensloopbestendig maakt. In de loop der jaren hebben deze twee woningen geringe constructieve aanpassingen ondervonden op basis van de eisen van opdrachtgevers, het ontwerp is vrijwel altijd intact gebleven en aangezien de ontwerpen op elkaar lijken, leent dit zich voor het prefab uitvoeren van de woningen.

11.1 CascoTotaal

In samenspraak met de bedrijfsleider en de ontwerper van de afdeling Rianthuis is een ontwerp opgezet voor casco-units. Dit ontwerp is gebaseerd op 3 breedtematen om de grote lijnen van de huidige ontwerpen intact te houden. In samenspraak met het bedrijf CascoTotaal zijn de eerste plannen opgezet voor het casco laten uitvoeren van de woningen, hierbij werd gemeld dat de breedtematen leidend zijn voor het ontwerp en dat de lengtematen gemakkelijk hier op aan te passen zijn. Zo is uiteindelijk onderstaand ontwerp ontstaan; links de begane grondvloer van de Nieuwpoort en rechts de begane grondvloer van de Coevorden.



Figuur 8: Casco indeling Nieuwpoort & Coevorden BG

Bovenstaande indeling is vervolgens bij CascoTotaal ingediend, waarna een tweede afspraak werd gepland om de mogelijkheden door te spreken. Gedurende dit overleg werd door deze partij gemeld dat het concept rendabel wordt wanneer het over zo min mogelijk casco-elementen beschikt. Aangezien bovenstaande ontwerpen uit vier tot vijf elementen bestaan is het kostentechnisch niet interessant om dit project verder uit te werken. Daarnaast zijn de elementen ook afhankelijk van een minimale breedtemaat, namelijk 3 meter. De groene elementen uit bovenstaand overzicht blijken dus op basis van dit gegeven niet realiseerbaar. Gaandeweg dit gesprek werd besloten om de bestaande ontwerpen los te laten en op basis van de uitgangspunten van CascoTotaal een ontwerp op te zetten. Het uitwerken van dit ontwerp is bij de ontwerpafdeling weggelegd.

Bij de volgende bedrijven zijn naast CascoTotaal uitvragen gedaan voor het standaard laten uitvoeren van de woningtypes, namelijk: MBS Hybrid Casco, Emergo, Danilith, De Mar, VKP en staalframebouwleverancier FM Bouw. Desondanks dat FM Bouw te duur uitviel voor de huidige werkwijze is door goed onderhouden contact met deze partij besloten de uitvraag voor het standaardiseren tevens bij hen neer te leggen. Staalframebouwer FM Bouw is namelijk gedurende het traject nauw betrokken geweest bij de voortgang en ziet er meerwaarde van in om een samenwerking aan te gaan voor het realiseren van deze woningen en ziet daarmee kans te dalen in prijs van de offerte, omdat er massaproductie kan plaatsvinden.

11.2 FM Bouw

Zoals reeds is uitgewerkt, is door staalframebouwleverancier FM Bouw een offerte aangeleverd voor het uitvoeren van woningtype Nieuwpoort, hiervoor is een bedrag van €53.800 berekend. Zodoende is door goed onderhouden contact de aanvraag gedaan ten behoeve van een offerteaanbieding voor het standaardiseren van woningtype Nieuwpoort. Deze aanvraag is positief beantwoord, waarop FM Bouw een nieuwe offerte heeft opgesteld. Deze aanvraag is vervolgens berekend op €44.000. Echter, zoals uit bovenstaand hoofdstuk "staalbouw" is gebleken, is er een bedrag beschikbaar van ongeveer €25.500 voor het uitvoeren van de woning in staalframebouw ten opzichte van traditioneel. Wanneer de nieuwe offerteaanbieding met het bijbehorende bedrag van €44.000 wordt weggezet tegen de €25.500 kan simpelweg geconcludeerd worden dat staalframebouw wederom niet voordeliger uitvalt. Daar bovenop blijft het gegeven bestaan dat met staalframebouw de hoeveelheid arbeid niet afneemt, maar enkel verandert in een droge bouwmethode. Het standaardiseren van de woningen brengt met zich mee dat de opdrachtgever beperkt wordt in zijn keuzevrijheid, als dit bedrag ook nog is duurder uitvalt zal dit geen positief effect hebben voor de opdrachtgever.

Woning	Traditioneel	FM Bouw oud	FM Bouw nieuw
<i>Nieuwpoort</i>			
Begroot	€39.183,27	€53.800	€44.000
- Werkzaamheden eigen beheer	- €13.619,65	Excl.	Excl.
Beschikbaar bedrag	€25.563,62	Warmgewalst staal	Warmgewalst staal

Tabel 6: Samengevatte offertevergelijking FM Bouw oud & nieuw



Aannemingsbedrijf Fraanje BV
Tav. de heer L. Almekinders
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke

FM Bouw
Energieweg 14a
3751 LT Bunschoten-Spakenburg

T. 033-299 64 74
F. 084-747 17 32
E. info@fmbouw.nl

BTW NL8500.06.090 B01
BIC ABNANL2A
IBAN NL80ABNA0456349782

KvK 51421976

Emailadres: l.almekinders@fraanje.com

Ons kenmerk 19200/FvH-003
Behandeld door Frank van Herk
E-mail fvanherk@fmbouw.nl
Project 19200 Rianthuis type Nieuwpoort
Onderwerp Aanbieding levering staalframe-elementen

5 april 2019

Geachte heer Almekinders,

In aansluiting op ons eerdere telefoongesprek doen wij u hierbij onze vrijblijvende aanbieding toekomen voor het leveren van staalframe-elementen voor de conceptwoning Rianthuis type Nieuwpoort.

Prijs:

Het leveren van staalframe-elementen voorzien volgens onderstaande omschrijving bieden wij u aan voor de totaalprijs van **€ 44.000,-** exclusief BTW 21%.
(zegge: vierenveertigduizend Euro).

Verrekenprijzen:

Leveren en aanbrengen elektradoos standaard	16,50 / st
Leveren en aanbrengen elektrabuis (niet bedraad)	3,00 / m1
Meerprijs leveren C150-1,2 mm	4,45 / m1
Meerprijs leveren C100-1,2 mm	3,50 / m1
Meerprijs leveren C250-2,0 mm	10,30 / m1
Minderprijs leveren C150-1,2 mm	4,00 / m1
Minderprijs leveren C100-1,2 mm	3,10 / m1
Minderprijs leveren C250-2,0 mm	9,25 / m1



Omschrijving:

Elementen C150-1,2 mm hoh 570 mm	341,00 m2
Leveren C150	1.227,60 m1
Leveren bevestigingsmiddelen	341,00 pst
Leveren OSB	358,05 m2
Leveren dampremmende folie	443,30 m2
Leveren minerale wol Knauf Naturoll 140 mm	358,05 m2
Leveren Rigidur-H 12,5 mm	341,00 m2
Framen C150	341,00 m2
Aanbrengen OSB	341,00 m2
Aanbrengen dampremmende folie	341,00 m2
Aanbrengen minerale wol Knauf Naturoll 140 mm	341,00 m2
Aanbrengen Rigidur-H 12,5 mm	341,00 m2
 Elementen C100-1,2 mm hoh 600 mm	 120,00 m2
Leveren C100	432,00 m1
Leveren bevestigingsmiddelen	120,00 pst
Leveren minerale wol Knauf Naturoll 90 mm	126,00 m2
Leveren Rigidur-H 12,5 mm	252,00 m2
Framen C100	120,00 m2
Aanbrengen minerale wol Knauf Naturoll 90 mm	120,00 m2
Aanbrengen Rigidur-H 12,5 mm	240,00 m2
 Elementen C250-2,0 mm hoh 600 mm	 91,00 m2
Leveren C250	309,40 m1
Leveren bevestigingsmiddelen	91,00 pst
Leveren zwaluwstaartplaten	95,55 m2
Framen C250	91,00 m2
Aanbrengen zwaluwstaartplaten	91,00 m2
 Overig	
Dagkanten dubbel OSB	160,00 m1
Insealen	552,00 m2
Diverse bevestigingsmiddelen	1,00 pst
Transport, levering franco werk ongelost	2,00 stuks
Engineering	1,00 pst

De prijs is exclusief:

- BTW;
- Montage;
- Leveren warmgewalste staalconstructies, houten liggers etc., tenzij anders vermeld;
- Leveren en aanbrengen afwerking buitenzijde;
- Leveren en aanbrengen kozijnen;



- Statistische hoofdberekeningen;
- EPC-berekeningen;
- Akoestische berekeningen;
- Vuurlastberekeningen;
- Kosten voor precario, parkeren, ontheffingen etc.;

Alle niet met nadruk in de werkomschrijving genoemde werkzaamheden en leveringen worden geacht niet inbegrepen te zijn.

Uitgangspunten, aannames, randvoorwaarden:

- De aanbieding is gebaseerd op:
 - B1 Bestektekening plattegronden, gevels en doorsnede d.d. 01.01.2018;
- Genoemde hoeveelheden zijn verrekenbaar;
- Levering van materialen vindt plaats franco ongelost op de bouwplaats. We gaan ervan uit dat de bouwplaats vrij van obstakels te bereiken is met onze transportmiddelen.
- Hijsmiddelen worden niet meegeleverd.
- De maximale lostijd bedraagt 1 uur.
- Tekeningen worden ons kosteloos aangereikt in PDF- en DWG-formaat.
- Productietekeningen worden vervaardigd op basis van definitieve bouwkundige en constructieve tekeningen. Eventuele wijzigingen op verzoek van opdrachtgever, nadat productietekeningen definitief zijn, worden verwerkt tegen een uurtarief van € 65,= inclusief BTW.
- Onze engineering start nadat tekeningen van architect, constructeur en installateur definitief zijn en naadloos op elkaar aansluiten. Eventuele werkvoorbereidingsuren van FM Bouw om deze gegevens op niveau te brengen, worden verrekend tegen een tarief van € 65,= inclusief BTW.
- Op deze aanbieding is van toepassing verantwoordelijkheids categorie 1 tussen leverancier en afnemer, welke zijn ontwikkeld door KIWA, in samenspraak met BFBN, COBc, Betonvereniging en Constructeursplatform. Dit betekent dat wij fabriceren volgens opgave van de klant, danwel dat wij voorraad- of catalogusproducten leveren. Alle berekeningen en tekeningen die door ons worden geproduceerd, dienen derhalve door de opdrachtgever voor akkoord te worden vrijgegeven.
- Wij kunnen niet aansprakelijk gesteld worden voor vertragingen in de levering van materialen.
- Bij eventuele stagnatie buiten onze schuld om, behouden wij ons het recht voor om de kosten bij de opdrachtgever in rekening te brengen.
- De aanbieding wordt gestand gedaan tot 30 dagen na dagtekening en is alleen van toepassing bij ongedeelde opdracht.
- Betalingen:
 - 10% bij opdracht;
 - 10% bij tekenwerk gereed;
 - 40% bij levering staalframe vóór start bewerking;
 - 30% naar rato voortgang levering elementen;
- Betalingstermijn bedraagt 14 kalenderdagen en wordt gemeten vanaf dagtekening factuur.



Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en zien uw reactie met belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groet,

FM Bouw

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'F.G.H. van Herk', written over a horizontal line.

Ing. F.G.H. (Frank) van Herk
Directeur

Bijlagen: 2 fragmenten 3D-model

12. Conclusie

De wens vanuit Rianthuis was om het traject zo snel mogelijk te doen verlopen, dit resulteerde automatisch in een prefab bouwmethode. Vooraf vervaardigde elementen die op locatie geassembleerd dienen te worden, hebben nou eenmaal een positief effect op de planning en zijn beter van kwaliteit. Dit komt doordat de elementen onder ideale omstandigheden geproduceerd kunnen worden in een fabrieksomgeving en daarbij niet afhankelijk zijn van weersinvloeden. Zodoende is er onderzocht of prefab - beton dan wel - HSB dan wel - staalbouw een passende oplossing kunnen bieden in combinatie met de gewenste gevelafwerking. Hoe completer het geprefabriceerde element, hoe sneller het traject op de bouwplaats uitgevoerd kan worden. Middels deze insteek zijn respectievelijk de uitvragen gedaan binnen bovengenoemde branches. Echter, zoals uit bovenstaande bevindingen opgemaakt kan worden biedt de complete prefab bouwmethode geen uitkomst. Dit vindt voornamelijk zijn oorsprong in het maatwerkproduct wat de woningen van Rianthuis zijn, in combinatie met de beperkte mogelijkheden tot het wijzigen van afmetingen, die voortkomen uit de wensen van de klant, binnen de prefab industrie.

Deze tussentijdse conclusie heeft er toe geleid dat naar een prefab methode gezocht moet worden waarbij het maatwerkproduct behouden kan blijven. Na marktonderzoek is gebleken dat deze prefab elementen beschikbaar zijn. Dit in de vorm van prefab funderingsbalken, prefab keramische binnenspouwbladen, steenstrips in combinatie met isolatie, prefab binnenwanden en daarnaast een prefab garage. Onderstaand zal worden toegelicht voor welke partij binnen de bepaalde branche zal worden gekozen en waar dit op gebaseerd is.

12.1 Fundering

Op basis van de offertevergelijkingen kan geconcludeerd worden dat De Hoop BBS de goedkoopste partij is voor het leveren van de prefab funderingsbalken. Hoewel de prijs voor standaard PVC-doorvoeren niet inclusief is bij deze partij, is deze partij ongeacht het aantal doorvoeren nog steeds de voordeligste. Deze doorvoeren zijn namelijk verrekenbaar à 12,80 per stuk. Het aantal doorvoeren wordt per project bepaald en ligt ongeveer rond de 5 – 10 doorvoeren, variërend per woningtype.

In deze situatie voldoet de goedkoopste partij voor de opdrachtgever. Een fundering dient namelijk aan zijn constructieve verwachtingen te voldoen en bestaat in deze situatie uit hetzelfde materiaal, namelijk beton. De fundering verdwijnt uiteindelijk onder het maaiveld en heeft daarmee geen toegevoegde esthetische waarde aan de woning. Voor het vervolg van de opdracht zal de partij De Hoop BBS worden gebruikt.

12.2 Binnenspouwblad

Op basis van de offertevergelijkingen kan geconcludeerd worden dat DWS de goedkoopste partij is voor het leveren van de prefab keramische wandelementen. Voor woningtype Nieuwpoort resulteert dit in een meerprijs van ongeveer €2.000. De voornaamste reden van deze meerprijs is de mate van afwerking, om een behangklare wand te kunnen realiseren dient €1.200 extra besteed te worden ten behoeve van het stucwerk. In de praktijk heeft de ruwbouw het meeste last van weersinvloeden, aangezien de prefab wandelementen reeds verlijmd zijn kunnen deze elementen ook bij slechter weer geplaatst worden. Het stuken vindt plaats tijdens de afbouw en is daarmee niet weersafhankelijk. De meerprijs voor het toepassen van de prefab wandelementen weegt af tegen de voordelen die gepaard gaan met deze wandelementen waardoor de mate van weersafhankelijkheid aanzienlijk afnemen.

Voor de prefab binnenspouwbladen geldt hetzelfde als voor de prefab funderingsbalken, de opdrachtgever merkt uiteindelijk het verschil niet. Het opgeleverde product is zowel bij leveranciers DWS als bij STRUXURA een prefab keramische wand. Daarnaast doen de Porothermblokken niet af aan de kalkzandsteenblokken met betrekking tot de EPC en daarmee het comfort in de woning. De mate van afwerking verschuift echter wel, Porothermblokken behoeven namelijk een dikkere stuc laag om hetzelfde resultaat te kunnen behalen als bij kalkzandsteen, namelijk een behangklare wand. Voor het vervolg van de opdracht zal de partij DWS worden gebruikt.

12.3 Steenstrips

Binnen de steenstrips leveranciers zijn er drie partijen bereid gevonden steenstrips te leveren. Hierbij vallen de elementen uit de E-ton fabriek echter al snel af. Deze verdiepingshoge elementen behouden namelijk een verticale naad die in het werk afgewerkt dient te worden, echter blijft deze naad vrij goed zichtbaar en past daarmee niet binnen de wensen van de opdrachtgever in de particuliere woningbouw en valt daarnaast vele male duurder uit ten opzichte van de andere partijen. De overige twee leveranciers leveren nagenoeg dezelfde elementen, namelijk steenstrips op een isolatieplaat waarbij de tussenliggende steenstrips ten plaatsen van de naad in het werk ingeplakt dienen te worden. Dit heeft als voordeel dat de naad van de twee naast elkaar gelegen elementen niet zichtbaar is. Zowel Thermosteen als Ecosteen maken het mogelijk om vrijwel alle gevelstenen toe te passen die de opdrachtgever wenst, daarnaast wordt de gestelde RC-waarde uit het bouwbesluit door beide partijen behaald. Hierbij heeft Ecosteen een totale systeemdikte van 115mm bestaande uit twee elementen (80mm PU plaat en 14mm steenstrips op 21mm isolatie) en Thermosteen met een totale systeemdikte van 160mm bestaande uit twee elementen (80mm PU plaat en 17mm steenstrips op 63mm isolatie).

Uit bovenstaande kan opgemaakt worden dat zowel Thermosteen als Ecosteen het mogelijk maken om het desgewenste resultaat te bewerkstelligen. Wanneer beide partijen in de offerte-vergelijking worden weggezet kan geconcludeerd worden dat steenstrips voordeliger zijn ten opzichte van het traditionele metselwerk en dat Ecosteen vervolgens de meest voordelige partij is van de twee. Beide systemen bestaan uit een twee platensysteem, dus een isolatieplaat welke eerst op de constructie gemonteerd wordt en een isolatieplaat inclusief steenstrips. Beide partijen geven aan de steenstrips inclusief isolatie tot maximaal 80mm te kunnen leveren, hiermee kan niet aan de RC voldaan worden, om deze reden is er een onderliggende isolatieplaat benodigd. Onderstaande tabel is een vergelijking van beide partijen, welke uiteindelijk de meest voordelige dient uit te wijzen.

Onderdeel	Ecosteen	Thermosteen
Voldoet aan RC bouwbesluit (Ja/Nee)	Ja	Ja
Dikte totale element (mm)	115	160
Aantal platen (stuks)	2	2
Afmetingen element vlakke plaat (mm)	1260*375	1386*700
Prijsverschil t.o.v. traditioneel metselwerk Nieuwpoort (positief)	€1.760	€1.610
Verwerkingstijd conform leverancier (m2 per manuur)	1,5 – 2	1
Afvoegen (Ja/Nee)	Ja	Ja

Tabel 7: Vergelijking steenstrips leveranciers

Op basis van bovenstaande tabel kan gesteld worden dat Ecosteen de meest voordelige partij is, het prijsverschil van Ecosteen valt positiever uit t.o.v. Thermosteen en daarnaast geeft de leverancier aan de elementen 1,5 tot 2 keer sneller te kunnen verwerken (in eigen beheer). Tevens is het element van Ecosteen 4,5 cm dunner bij het behalen van dezelfde RC-waarde. Aangezien beide partijen een PU-isolatieplaat gebruiken betekent dit dat bij het verwezenlijken van een positievere RC waarde de dikte van de isolatieplaat evenredig toeneemt. Voor het vervolg van de opdracht zal de partij Ecosteen worden gebruikt.

12.4 Binnenwanden

Zoals vermeld zijn er conform de huidige werkwijze de nodige problemen met de huidige onderaannemer die de gibo wanden plaatst in combinatie met de andere partijen die niet in de rij staan om deze werken uit te voeren. Het op zaterdag werken van deze partij belemmert Rianthuis in de maximale productie per jaar, omdat er simpelweg op deze manier maar een woning per week uitgevoerd kan worden.

De offertevergelijking resulteert in een meerprijs, voor woningtype Nieuwpoort is dit ongeveer €450. Dit relatief lage bedrag in meerprijs neemt voor Rianthuis een heleboel zorgen weg. Zo worden de wanden gedurende de ruwbouw gezet, waardoor er op door de uitvoerder op toegezien kan worden dat de wanden op de juiste plek gesteld worden en daarnaast maken deze wanden het mogelijk de jaarproductie te doen stijgen. Deze vele voordelen en de relatief kleine meerprijs maken de prefab binnenwanden een reële optie en zullen voor het vervolg van de opdracht worden toegepast.

Kort samengevat wordt de in het werk gestorte PS-bekisting vervangen door prefab funderingsbalken. De kalkzandsteen binnenspouwbladen worden vervangen door prefab Porotherm wanden. Het metselwerk plus de isolatie worden vervangen door steenstrips op een PU-plaat in combinatie met een tweede PU-plaat, om de gewenste RC te kunnen halen en als laatst worden de binnenwanden vervangen door Kingsize wandelementen. Wat de gevolgen zijn van deze wijzigingen zal in de nieuwe GROTICK analyse worden toegelicht.

VERANDERINGEN PROJECTMANAGEMENT GROTICK



Auteur:	Luuk Almekinders (70626)
Opleiding:	Bouwkunde
Periode:	Bouwkundig ingenieur
Cursusnummer:	CU13739
Datum:	26-04-2019
Versie:	REVO
Opdrachtgever(s):	Aannemingsbedrijf Fraanje B.V. HZ University of Applied Sciences



Personalia

Gegevens school/(leer)instituut:

HZ University of Applied Sciences
Kleverskerkseweg 49
4338 PB Middelburg
www.hz.nl



Gegevens contactpersoon leerinstituut:

1^e begeleider
Dhr. D.P.C.M. Simons
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: simo0040@hz.nl



2^e begeleider
Mevr. E. Velde
Docent HZ University of Applied Sciences
Academie Technologie en Innovatie
E-mailadres: ellen.vd.velde@hz.nl

Gegevens stagebedrijf:

Aannemingsbedrijf Fraanje B.V.
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.fraanje.com



Rianthuis
Nieuwe Kraaijertsedijk 37
4458 NK 's-Heer Arendskerke
www.rianthuis.nl



Gegevens contactpersoon stagebedrijf:

Dhr. B. Steenbeek
Bedrijfsleider
E-mailadres: b.steenbeek@fraanje.com

Gegevens Student:

Almekinders, Luuk (70626)
Student bouwkunde
E-mailadres: alme0003@hz.nl
Telefoon: 06 53 42 89 65



Inhoudsopgave

Inleiding	1
Geld	2
Risico.....	2
Organisatie	4
Tijd	4
Informatie.....	5
Communicatie	6
Kwaliteit.....	6

Inleiding

Op basis van de reeds gegenereerde resultaten is het zaak inzichtelijk te brengen wat voor effect deze aanpassingen hebben op het algehele Rianthuis concept. Zoals uit deelvraag 1 “het huidige bouwproces” en op basis van het plan van aanpak opgemaakt kan worden, is de huidige bouwmethode geanalyseerd aan de hand van de projectmanagementmethode GROTICK. Om antwoord te kunnen geven op de vraag wat de gevolgen zijn bij het toepassen van de nieuwe bouwelementen, zal de GROTICK methode opnieuw worden opgesteld. Op basis van deze resultaten zal een vergelijking worden gemaakt en kan de conclusie met de gevolgen worden getrokken.

Kort samengevat zullen de volgende bouwelementen in de GROTICK-methode worden weggezet. De fundering zal wijzigen van een in het werk gestorte PS-bekisting naar prefab funderingsbalken. Het binnenspouwblad dat traditioneel is opgetrokken uit kalkzandsteen, zal wijzigen naar Porotherm blokken die vooraf verlijmd worden tot een complete wand. Het metselwerk van de gevel met de daarbij horende isolatie zal vervangen worden door steenstrips in combinatie met isolatie. De binnenwand is het laatste onderdeel dat aanpassingen zal ondervinden, de voorheen uit gibo blokken opgetrokken wanden zullen vervangen worden door Kingsize wandelementen.

Geld

Op basis van de doorgevoerde aanpassingen zijn er op bepaalde aspecten uit de STABU-codering veranderingen waar te nemen op het gebied van geld. Zo wijzigt hoofdstuk 21 betonwerk, hoofdstuk 22 metselwerken, hoofdstuk 23 prefab beton onderdelen en hoofdstuk 40 stukadoorwerk. Daarnaast wijzigt hoofdstuk 5, dit hoofdstuk is namelijk opgebouwd op basis van de hoeveelheid weken dat er gebouwd wordt en aangezien deze in alle gevallen afneemt, daalt de kostenpost hiervan eveneens. De kostenverandering en daarmee de verandering op het totaalbedrag is in onderstaand overzicht weergegeven. Groen is hierbij een positieve verandering in de kosten, geel is geen verandering en rood is een negatieve verandering.

De Nieuwpoort en de Bourtagne vallen positief uit, van de Blokzijl ontbraken de werktekeningen waardoor niet alle informatie beschikbaar was voor de onderaannemers om een prijsindicatie aan te leveren en de Elburg valt negatief uit. De voornaamste oorzaak voor deze prijsstijging bij de Elburg volgt uit de kostenpost voor stukadoorwerk. In verhouding tot de andere woningtypes wordt er in de Elburg het meeste stucwerk, dit betekent dan ook wanneer er een dikkere stuclaag benodigd is de kostenpost hiervoor evenredig zal stijgen. Wat daarnaast opvalt is dat hoofdstuk 22 metselwerken negatief uitvalt bij de Elburg, terwijl dit bij de Nieuwpoort en Bourtagne positief is. Bij de Blokzijl ontbreekt deze informatie. De reden waarom de Elburg hier negatief uitvalt is te wijten aan het feit dat het een tweekapper betreft en daarmee dus een woningscheidende wand behoeft.

Risico

Per nieuw toe te passen bouwelement zullen de risico's in kaart worden gebracht. Deze risico's gelden vervolgens voor alle woningtypes.

Prefab funderingsbalken

Bij het uitwerken van de funderingsbalken is het zaak om in een vroeg stadium alle doorvoeren definitief te maken. Het is namelijk vrij lastig en daarnaast niet kostenefficiënt om achteraf de nodige wijzigingen door te voeren t.b.v. bijvoorbeeld pvc doorvoeren.

Daarnaast hebben de funderingsbalken een maximale lengte op basis van de transportmogelijkheden, echter heeft dit zelden betrekking tot de particuliere woningbouw, omdat funderingselementen uit een stuk van dit formaat zelden voorkomen in de fundering.

De hoogte van de prefab palen dient nauwkeurig gesteld te worden, in het slechtste geval dient de paal opgestort of gekraakt te worden. Kleine afwijkingen in de paalhoogte leveren volgens de traditionele bouwmethode geen problemen op. In het werk worden sparingen opgenomen in de PS-bekisting ten plaatsen van de funderingspalen, waarna deze met zand worden aangevuld. Hoogteverschil bij de palen kan bij prefab funderingsbalken niet bij de fundering zelf worden opgelost, deze is namelijk al gemaakt, waardoor dus de paalhoogte bewerkt dient te worden.

Prefab Porotherm binnenspouwblad

Dit is wederom een prefab methode wat voornamelijk betekent dat het achteraf aanbrengen van wijzigingen niet mogelijk is, dan wel veel onnodige kosten met zich meebrengt.

In tegenstelling tot de kalkzandsteenblokken behoeft Porotherm een dikkere stuclaag om hetzelfde resultaat te kunnen behalen, namelijk een behangklare wand.

Code	Element	NIEUWPOORT			ELBURG			BOURTAGNE			BLOKZIJL	
		Kosten oud (€)	Kosten nieuw (€)		Kosten oud (€)	Kosten nieuw (€)		Kosten oud (€)	Kosten nieuw (€)		Kosten oud (€)	Kosten nieuw (€)
5	BOUWPLAATSVOORZIENINGEN	8.979,00	7.527,00		10.431,00	9.342,00		10.431,00	8.616,00		9.705,00	7.890,00
11	MAATVOERING	1.540,00	1.540,00		2.085,00	2.085,00		1.875,00	1.875,00		1.540,00	1.540,00
12	GRONDWERK	2.250,00	2.250,00		2.750,00	2.750,00		2.500,00	2.500,00		2.500,00	2.500,00
14	BUITENRIOLERING	250,00	250,00		500,00	500,00		250,00	250,00		250,00	250,00
20	FUNDERINGSPALEN	4.026,00	4.026,00		5.598,00	5.598,00		4.419,00	4.419,00		4.419,00	4.419,00
21	BETONWERK	4.611,84	5.147,79		7.104,05	8.478,59		4.550,33	5.147,79		4.124,02	4.709,62
22	METSELWERKEN	35.375,82	35.007,15		76.845,39	78.901,06		52.689,31	46.139,89		45.530,61	Informatie ontbreekt
23	PREFAB BETON ONDERDELEN	12.610,90	11.224,68		26.225,76	23.248,62		19.883,11	17.552,94		14.895,23	13.532,80
24	RUWBOUWTIMMERWERK	22.827,90	22.827,90		25.303,92	25.303,92		28.520,21	28.520,21		5.069,35	5.069,35
25	STAALCONSTRUCTIE	812,50	812,50		2.033,50	2.033,50		2.540,25	2.540,25		4.629,90	4.629,90
30	KOZIJNEN RAMEN DEUREN	22.072,75	22.072,75		39.588,40	39.588,40		30.779,72	30.779,72		32.225,43	32.225,43
32	TRAPPEN EN BALUSTRADES	4.583,53	4.583,53		7.340,00	7.340,00		8.197,13	8.197,13		3.598,13	3.598,13
33	DAKBEDEKKINGEN	9.901,96	9.901,96		13.661,20	13.661,20		10.583,31	10.583,31		11.562,50	11.562,50
34	BEGLAZING	IN PRIJS H.30	IN PRIJS H.30		IN PRIJS H.30	IN PRIJS H.30		IN PRIJS H.30	IN PRIJS H.30		IN PRIJS H.30	IN PRIJS H.30
35	NATUUR & KUNSTSTEEN	598,15	598,15		1.471,85	1.471,85		1.334,45	1.334,45		2.388,05	2.388,05
40	STUKADOORSWERK	3.061,34	4.260,41		8.484,08	12.619,31		3.910,64	5.767,09		4.178,25	5.827,94
41	TEGELWERK	2.858,45	2.858,45		6.696,73	6.696,73		3.465,32	3.465,32		3.331,87	3.331,87
42	DEKVLOEREN	3.258,36	3.258,36		6.562,45	6.562,45		4.899,33	4.899,33		3.055,87	3.055,87
43	METAAL-EN KUNSTSTOFWERK	71,62	71,62		463,23	463,23		231,62	231,62		231,62	231,62
45	AFBOUWTIMMERWERK	6.866,44	6.866,44		6.785,58	6.785,58		4.046,74	4.046,74		4.047,01	4.047,01
46	SCHILDERWERKEN	1.882,00	1.882,00		IN EIGEN BEHEER	IN EIGEN BEHEER		1.774,00	1.774,00		1.000,00	1.000,00
50	LOODGIETERSWERKEN	7.923,40	7.923,40		16.148,80	16.148,80		8.290,40	8.290,40		8.164,40	8.164,40
60	VERWARMINGSINSTALLATIE	12.902,00	12.902,00		25.648,00	25.648,00		14.508,00	14.508,00		13.469,00	13.469,00
61	VENTILATIE- EN LUCHTBEHANDELINGSINSTALLATIE	4.961,00	4.961,00		9.780,00	9.780,00		5.099,00	5.099,00		4.961,00	4.961,00
70	ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIE	5.770,00	5.770,00		11.308,00	11.308,00		6.420,00	6.420,00		6.170,00	6.170,00
90	UITVOERING	13.425,00	13.425,00		19.105,00	19.105,00		18.025,00	18.025,00		15.725,00	15.725,00

	Prijsverschil	Positief	Gelijk	Negatief
--	---------------	----------	--------	----------

	TOTAAL	193.419,96	191.948,09		331.919,94	335.419,24		249.222,87	240.982,19		206.771,24	Informatie ontbreekt
--	--------	------------	------------	--	------------	------------	--	------------	------------	--	------------	----------------------

Voordat de wandelementen geplaatst kunnen worden dient er een kimlaag aangebracht te worden, dit neemt de nodige tijd in beslag en deze kimlaag dient te drogen. De leveranciers geven echter wel aan dat het mogelijk is om de bovenliggende vloerdelen direct te plaatsen.

Steenstrips in combinatie met isolatie

Steenstrips kennen nagenoeg geen nadelen, er bestaat een kleine kans dat enkele stenen naderhand loslaten en niet elke steen is tegen dezelfde prijs beschikbaar, dit prijsverschil is ook tevens op traditioneel metselwerk van toepassing. In het werk dienen de passtenen handmatig verwerkt te worden en naderhand dient de gehele gevel gevoegd te worden.

Het verschil in uitstraling van steenstrips t.o.v. traditioneel metselwerk is de laatste jaren enorm verbeterd, echter is het verschil nog steeds waarneembaar. Het kan voor de opdrachtgever een gevoelskwestie zijn om te kiezen voor de levendigere gevel die bestaat uit traditioneel metselwerk ten opzichte van de strakkere steentrips.

Kingsize binnenwanden

Dit is wederom een prefab methode wat voornamelijk betekent dat het achteraf aanbrengen van wijzigingen niet mogelijk is, dan wel veel onnodige kosten met zich meebrengt.

Vele kleine breedtematen van wanden t.b.v. bijvoorbeeld de meterkast, zijn niet rendabel. Dit komt doordat ieder element apart gehesen wordt met de kraan, waarbij dezelfde kraancyclus van toepassing is. Een wandelement van 3 meter breed wordt in nagenoeg hetzelfde tijdsbestek geplaatst als een wandelement van 0,5 meter.

Wanneer deze Kingsize wandelementen op de verdieping worden geplaatst, onder de kap, wordt er een meerprijs berekend voor het schuin afwerken ten plaatsen van bovenkant wand. Deze meerprijs maakt het voor de verdieping kostentechnisch minder rendabel.

Door het toepassen van bovenstaande bouwelementen vervallen enkele risico's die zich voordoen bij de traditionele bouw. Zo neemt de relatief lange bouwtijd af, dit komt doordat de tijdrovende facetten in de vorm van constructieve elementen en gevelafwerking vervangen worden door een prefab systeem. Daarnaast neemt de hoeveelheid vocht in de woning af, omdat deze minder lang is blootgesteld aan de weersomstandigheden en het betreft een droge bouwmethode. Middels de droge bouwmethode neemt niet alleen de hoeveelheid vocht af in de woning, maar daalt tevens de kans op vorstverlet. Als laatste daalt de mate van arbeidsintensiviteit, omdat de prefab elementen door middel van een kraan worden geplaatst.

Organisatie

Om het projectmanagementhoofdstuk organisatie in kaart te brengen is reeds een RACI-model opgesteld, in dit model is weergegeven welke partij verantwoordelijk is voor de juiste uitvoering van het desbetreffende onderdeel. Zo is het bouwplaatspersoneel verantwoordelijk voor juiste verwerking van het kalkzandsteen en uiteindelijk de bedrijfsleider voor het op te leveren resultaat. Bij dit gegeven is de leverancier van het kalkzandsteen achterwege gelaten, men gaat ervanuit dat een product wordt aangeleverd dat voldoet aan de specificaties. Juiste verwerking door het bouwplaatspersoneel moet er uiteindelijk voor zorgen dat de kalkzandsteenblokken een wand vormen en hiermee een dragende functie krijgen, hier staat de leverancier los van.

De nieuw toe te passen bouwelementen worden franco aangeleverd door een onderaannemer. Het franco aanleveren van deze elementen betekent dat de vrachtwagen tot aan de bouwplaats rijdt en verdere verwerking door de aannemer geschiedt. Bij de franco levering wordt er tevens vanuit gegaan dat het product voldoet aan de gestelde eisen. Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er geen verschuiving in de verantwoordelijkheden plaatsvindt. Wanneer de onderaannemer van het nieuw toe te passen prefab binnenspouwblad zijn elementen aanlevert geschiedt de juiste verwerking door de aannemer, waardoor de mate van verantwoordelijkheid bij dezelfde partij blijft liggen.

Tijd

Uiteindelijk is het hoofddoel een besparing realiseren op het aantal uur dat op de bouwplaats plaatsvindt, dit hoofdstuk moet dus uitwijzen of er een besparing op de arbeid gerealiseerd kan worden. Het antwoord op deze vraag is ja. Gemiddeld kan er een besparing gerealiseerd worden van ongeveer 25%. Dit is afgeleid op basis van de volgende kengetallen.

Woning	Aantal dagen traditioneel	Aantal dagen nieuwe situatie	Percentage
Nieuwpoort	80	59	26,3%
Bourtagne	90	65	27,8%
Elburg	90	77	14,4%
Blokszijl	90	65	27,8%

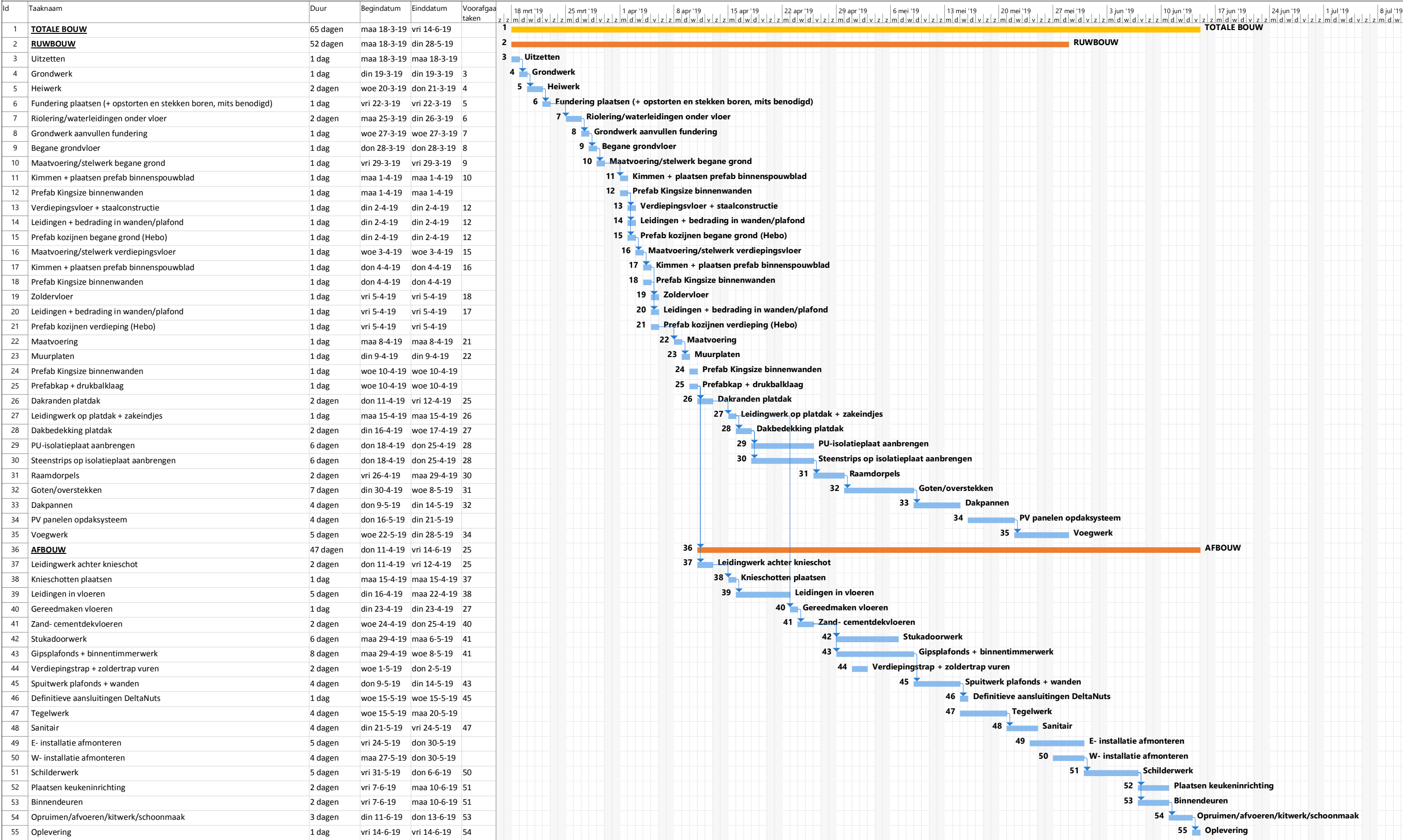
Tabel 1: Overzicht geplande bouwdagen

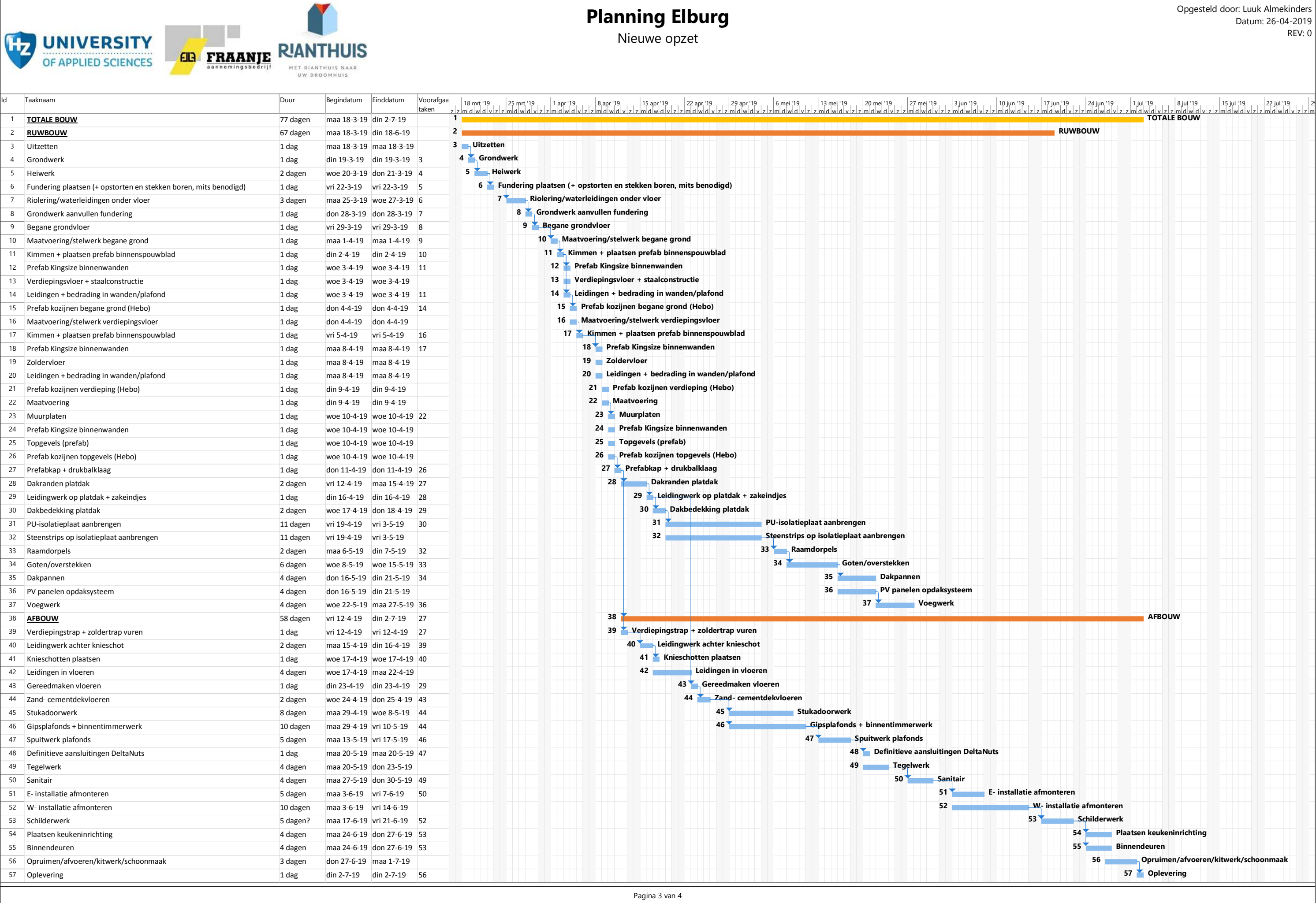
Onderstaand zijn de vier plannings bijgevoegd van de woningtypes, deze planning dient als indicatie waarbij ervan uitgegaan is dat er ongehinderd doorgewerkt kan worden. De grootste verschuiving heeft plaatsgevonden op het gebied van ruwbouw, de woning is eerder in het traject wind – en waterdicht, waardoor in een eerder stadium met de afbouw kan worden begonnen.

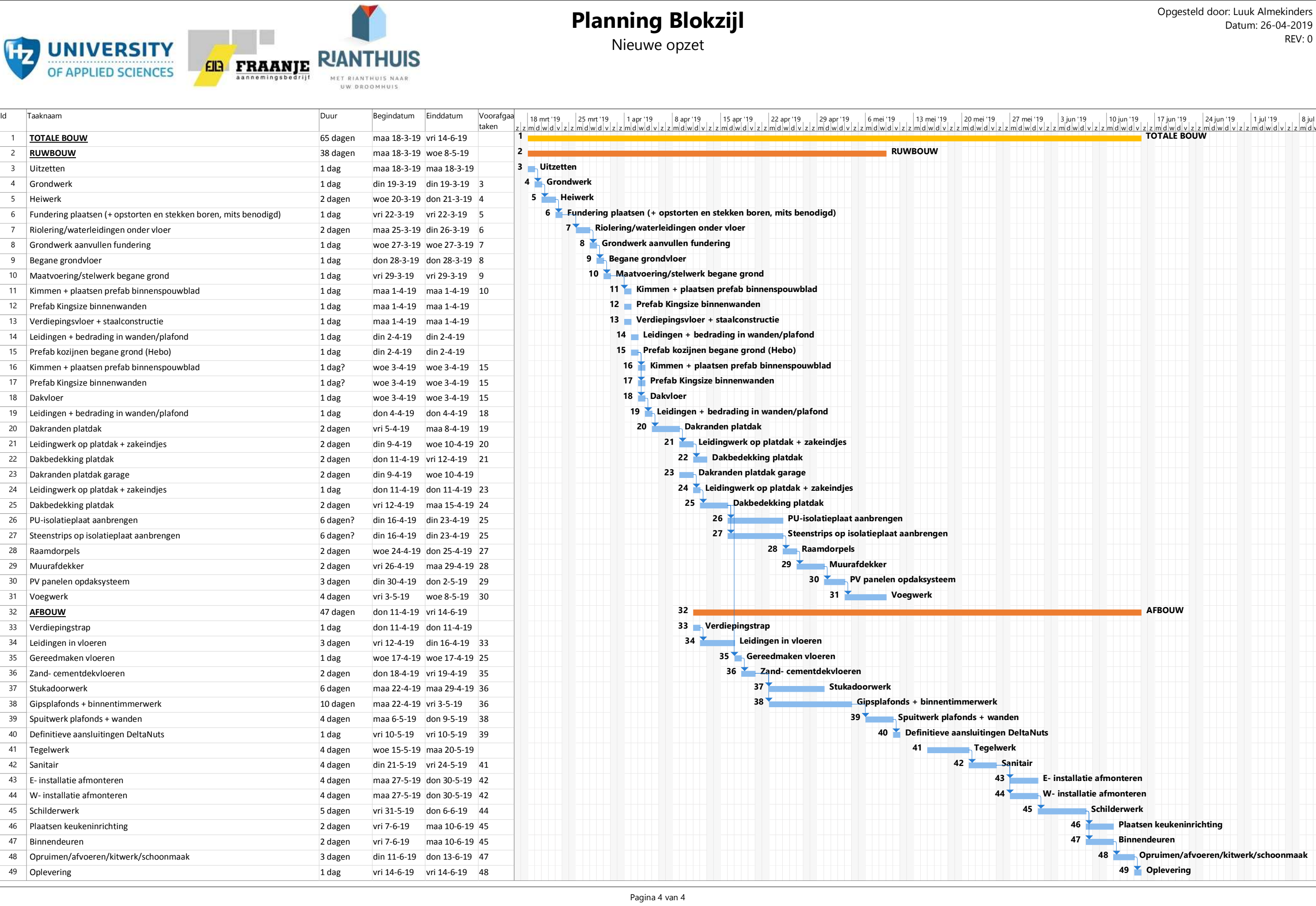
ID	Taaknaam	Duur	Begindatum	Einddatum	Voorafgaande taken
1	TOTALE BOUW	59 dagen	maa 18-3-19	don 6-6-19	
2	RUWBOUW	36 dagen	maa 18-3-19	maa 6-5-19	
3	Uitzetten	1 dag	maa 18-3-19	maa 18-3-19	
4	Grondwerk	1 dag	din 19-3-19	din 19-3-19	3
5	Heiwerk	2 dagen	woe 20-3-19	don 21-3-19	4
6	Fundering plaatsen (+ opstorten en stekken boren, mits benodigd)	1 dag	vri 22-3-19	vri 22-3-19	5
7	Riolering/waterleidingen onder vloer	1 dag	maa 25-3-19	maa 25-3-19	6
8	Grondwerk aanvullen fundering	1 dag	din 26-3-19	din 26-3-19	7
9	Begane grondvloer	1 dag	woe 27-3-19	woe 27-3-19	8
10	Maatvoering/stelwerk begane grond	1 dag	don 28-3-19	don 28-3-19	9
11	Kimmen + plaatsen prefab binnenspouwblad	2 dagen	vri 29-3-19	maa 1-4-19	10
12	Prefab Kingsize binnenwanden	1 dag	din 2-4-19	din 2-4-19	11
13	Verdiepingsvloer + staalconstructie	1 dag	din 2-4-19	din 2-4-19	
14	Leidingen + bedrading in wanden/plafond	1 dag	din 2-4-19	din 2-4-19	
15	Prefab kozijnen begane grond (Hebo)	1 dag	din 2-4-19	din 2-4-19	
16	Maatvoering	1 dag	woe 3-4-19	woe 3-4-19	15
17	Muurplaten	1 dag	don 4-4-19	don 4-4-19	16
18	Prefab Kingsize binnenwanden	1 dag	don 4-4-19	don 4-4-19	
19	Topgevels (prefab)	1 dag	don 4-4-19	don 4-4-19	
20	Prefab kozijnen topgevels (Hebo)	1 dag	don 4-4-19	don 4-4-19	
21	Prefabkap + drukbalklaag	1 dag	don 4-4-19	don 4-4-19	
22	Dakranden platdak	2 dagen	vri 5-4-19	maa 8-4-19	21
23	Leidingwerk op platdak	1 dag	din 9-4-19	din 9-4-19	22
24	Dakbedekking platdak	2 dagen	woe 10-4-19	don 11-4-19	23
25	PU-isolatieplaat aanbrengen	5 dagen	don 11-4-19	woe 17-4-19	
26	Steenstrips op isolatieplaat aanbrengen	5 dagen	don 11-4-19	woe 17-4-19	
27	Raamdorpels	2 dagen	don 18-4-19	vri 19-4-19	26
28	Goten/overstekken	4 dagen	maa 22-4-19	don 25-4-19	27
29	Dakpannen	4 dagen	vri 26-4-19	woe 1-5-19	28
30	PV panelen opdaksysteem	4 dagen	vri 26-4-19	woe 1-5-19	28
31	Voegwerk	3 dagen	don 2-5-19	maa 6-5-19	30
32	AFBOUW	45 dagen	vri 5-4-19	don 6-6-19	
33	Leidingwerk achter knieschot	2 dagen	vri 5-4-19	maa 8-4-19	32
34	Knieschotten plaatsen	1 dag	din 9-4-19	din 9-4-19	33
35	Leidingen in vloeren	2 dagen	din 9-4-19	woe 10-4-19	33
36	Gereedmaken vloeren	1 dag	vri 12-4-19	vri 12-4-19	34
37	Zand- cementdekvloer	2 dagen	maa 15-4-19	din 16-4-19	36
38	Stukadoorwerk	5 dagen	vri 19-4-19	don 25-4-19	37
39	Gipsplafonds + binnentimmerwerk	10 dagen	vri 19-4-19	don 2-5-19	37
40	Verdiepingstrap	1 dag	maa 22-4-19	maa 22-4-19	37
41	Spuitwerk plafonds + wanden	4 dagen	vri 3-5-19	woe 8-5-19	39
42	Definitieve aansluitingen DeltaNuts	1 dag	don 9-5-19	don 9-5-19	41
43	Tegelwerk	5 dagen	don 9-5-19	woe 15-5-19	41
44	Sanitair	2 dagen	don 16-5-19	vri 17-5-19	43
45	E- installatie afmonteren	3 dagen	maa 20-5-19	woe 22-5-19	44
46	W- installatie afmonteren	4 dagen	maa 20-5-19	don 23-5-19	44
47	Schilderwerk	5 dagen	vri 24-5-19	don 30-5-19	46
48	Plaatsen keukeninrichting	2 dagen	vri 31-5-19	maa 3-6-19	47
49	Binnendeuren	2 dagen	vri 31-5-19	maa 3-6-19	47
50	Opruimen/afvoeren/kitwerk/schoonmaak	3 dagen	maa 3-6-19	woe 5-6-19	
51	Oplevering	1 dag	don 6-6-19	don 6-6-19	50

Planning Bourtagne
Nieuwe opzet

Opgesteld door: Luuk Almekinders
Datum: 26-04-2019
REV: 0







Informatie

Onder het projectmanagementhoofdstuk informatie staat in deelvraag 1 een algemeen overzicht van de tekeningen, echter moet hier een aanpassing in worden opgenomen. Zo wijzigt in het algemeen namelijk niks, werktekeningen blijven behouden, echter de soort werktekeningen veranderen. Logischerwijs vinden er veranderingen plaats op gebied van tekenwerk t.b.v. het palenplan in combinatie met de funderingstekening, kalkzandsteen werktekeningen in combinatie met de betonlateien en gibo werktekeningen in combinatie met de gibo lateien. Ten behoeve van deze werkzaamheden zullen werktekeningen opgesteld worden door de desbetreffende leverancier. In onderstaand overzicht staat aangegeven wat door de aannemer aangeleverd dient te worden en wat vervolgens door de onderaannemer retour wordt gestuurd.

Prefab funderingsbalken

Aannemer:	Palenplan Opgave doorvoeren (te ontvangen van installateur)
Onderaannemer:	Legplan Berekening funderingsbalken Productietekening balken

Prefab Porotherm binnenspouwblad

Aannemer:	Aanleveren tekeningen DWG bestand Uittekenen prefab muren vloerplaat
Onderaannemer:	Productietekening

Steenstrips in combinatie met isolatie

Aannemer:	Werktekeningen
Onderaannemer:	Calculatietekening Montagehandleiding

Kingsize binnenwanden

Aannemer:	IFC model
Onderaannemer:	Productietekening Werktekening

Communicatie

Het organogram dat is gebruikt voor deelvraag 1 is een weergave van de interne communicatiestromen. De gegenereerde resultaten staan los van de communicatiestromen en hebben daarmee geen effect op het onderdeel communicatie uit de projectmanagementmethode. Dit kan tevens afgeleid worden uit het RACI-model, uiteindelijk blijft de aannemer eindverantwoordelijk voor het op te leveren product. De verschuiving van de onderaannemers heeft geen effect op de communicatiestroom die binnen de afdeling van Rianthuis plaatsvinden, de verkoper draagt nog steeds de woning over aan de projectleider/werkvoorbereider en deze vervolgens weer aan de uitvoering. Echter, de informatie die gecommuniceerd wordt verandert in deze optiek wel. Deze verandering is weergegeven onder het vorige projectmanagementhoofdstuk informatie.

Kwaliteit

In de afwerkstaat, staat zoals verwacht, de afwerking per bouwonderdeel. Aangezien de vloeren en daarmee automatisch het plafond en de kap geen verandering ondergaan, verandert ook de afwerkstaat hiervan niet. Dat wat wel verandert zijn de wanden, dit betekent dat onderzocht moet worden of het mogelijk blijft om de wanden behangklaar op te leveren en/of te voorzien van tegelwerk en/of te voorzien van spackspuitwerk.

In de huidige situatie worden de kalkzandsteenwanden voorzien van stucwerk en zijn daarmee behangklaar. De nieuw toe te passen Porotherm blokken kunnen tevens voorzien worden van stucwerk, echter dient hierbij de afwerklaag dikker te zijn t.b.v. de naden en oneffenheden. Daarnaast blijft het mogelijk de wanden te voorzien van tegelwerk, waarbij hetzelfde geldt voor de dikte van de stuc laag. Kort samengevat wijzigt er dus niks aan de afwerkstaat en daarmee aan het hoofdstuk kwaliteit uit de projectmanagementmethode.