

De Norm-teq Case

ontwerp van een uitbuikmodule bevestiging voor flatrenovatie



norm-teq
setting standards

rtv oost

SAY YEAH
MOTION MEDIA

UNIVERSITEIT TWENTE.

INLEIDING

Dit is het verslag van de Norm-teq case voor het tv programma *Made in Overijssel* van RTV Oost, dat geproduceerd wordt door Say Yeah Motion Media. In dit programma wordt getoond hoe synergie, creatie en innovatie ontstaan tussen het bedrijfsleven, kennisinstellingen en studenten in Overijssel. Dit seizoen staat duurzaam ondernemen centraal en werken in totaal 11 studententeams van Universiteit Twente aan hun afzonderlijke case.

DE CASE

Deze case is uitgewerkt voor Norm-teq, een bedrijf dat zich bezighoudt met het ontwikkelen van verankeringsystemen voor de bouw. Het bedrijf werkt momenteel aan een aantal nieuwe innovatieve ideeën voor renovatie van oude flatgebouwen. De case bestaat eruit een manier te vinden om prefab woonmodules tegen bestaande gevels van portieketage- en galerijflats te kunnen plaatsen. Hierdoor moet het mogelijk worden om verouderde flatgebouwen op een relatief eenvoudige manier te renoveren zodat ze weer jaren mee kunnen. Concreet houdt de opdracht in dat voor de module een staalframe ontworpen moet worden met bijbehorende bevestigings- en verankeringsonderdelen waarmee het staalframe aan het flatgebouw bevestigd kan worden. Het renovatieproces moet zo vormgegeven worden dat de bewoners in de flats kunnen blijven wonen, eventueel met een korte uithuistijd van een aantal dagen tijdens de daadwerkelijke montage. De oplossing van de case moet in de lijn liggen van het innovatieve renovatieproject Modu-teq, een project waar Norm-teq op dit moment mee bezig is.

WERKWIJZE

Om beter inzicht te krijgen in de probleemstelling en de achtergrond van de case, is er eerst een bezoek gebracht aan Norm-teq. Na een rondleiding op het bedrijf is de case nog eens goed doorgesproken met de opdrachtgever totdat van beide kanten alles duidelijk was. Omdat het een en ander gewijzigd was in de case is een nieuwe caseomschrijving geformuleerd: *Ontwerp een montagesysteem voor de bevestiging van prefab woonmodules aan een gietbouw flat.*

Om te verzekeren dat het uiteindelijke resultaat ook aan de verwachting voldoet en om het ontwerpproces structuur te geven en in te kaderen is als eerste stap een pakket van eisen opgesteld. Dit zijn eisen die door de opdrachtgever gesteld zijn, maar ook eisen die later zijn toegevoegd om de kwaliteit van de oplossing nog te verhogen. De eisen zijn opgedeeld in categorieën:

Algemeen

- De module moet als geheel als prefab element aan de woning bevestigd worden.
- De bevestiging moet zoveel mogelijk bestaan uit gestandaardiseerde onderdelen en materiaalvormen.

Bewoners

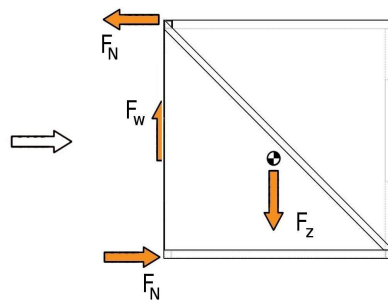
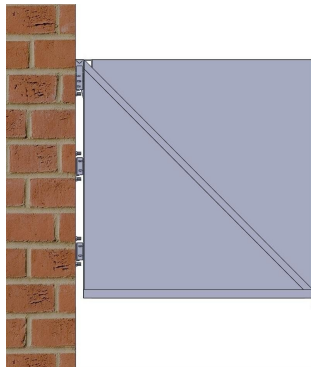
- Minimale uithuistijd van de bewoners.
- Beschadiging van de woning moet beperkt worden.
- De bevestiging van de module moet uit het zicht gewerkt worden en het geheel moet netjes worden afgewerkt.

Montage

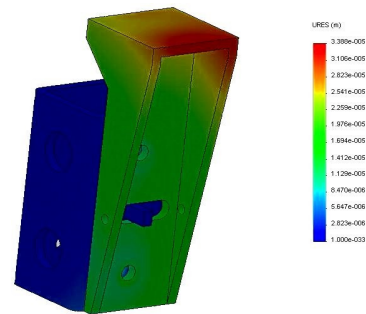
- Bevestigingsconstructie moet bestaan uit handzame onderdelen.
- Bevestigingsconstructie moet voorafgaande aan de plaatsing van de module van buitenaf eenvoudig te plaatsen zijn.
- Minimaal aantal handelingen.
- Minimaal gebruik van gereedschappen

- Het vastzetten van de module moet van binnenuit de woning kunnen gebeuren.
- Eenvoudige verstelbaarheid in hoogte-, diepte- en zijwaardse richting moet mogelijk zijn om maatafwijkingen op te kunnen vangen.

Na het opstellen van de eisen is de probleemstelling opgesplitst in een aantal deelproblemen zoals het krachtenspel in de constructie, de verankering in de bestaande muur, de verstelbaarheid van de bevestigingspunten en de plaatsing van de bevestigingspunten t.o.v. de module. Vervolgens is een aantal brainstormsessies uitgevoerd om ideeën te verzinnen voor deze deelproblemen. Hierbij is geprobeerd zo veel mogelijk 'out of the box' te denken om een zo breed mogelijk spectrum aan ideeën te verkrijgen. Vanuit deze ideeën is een klein aantal mogelijke concepten ontstaan en hieruit is het beste concept gekozen, rekening houdend met het eisenpakket. Dit concept is vervolgens meer gedetailleerd uitgewerkt in een 3D ontwerpomgeving en in een aantal opeenvolgende ontwerpstappen verder verbeterd en geoptimaliseerd. Om er zeker van te zijn dat de bevestigingsonderdelen sterk genoeg zijn om het gewicht van de module en eventuele extra belasting te kunnen dragen is het krachtenspel in de verschillende bevestigingsonderdelen in kaart gebracht. Daarvoor is eerst het globale krachtenspel geanalyseerd door middel van een vrije lichaams diagram (Figuur 1). Verder is ook op de verschillende onderdelen een stijfheid- en sterkteanalyse uitgevoerd om er zeker van te zijn dat het materiaal op geen enkele plek zal bezwijken. Een voorbeeld is weergegeven in Figuur 2.



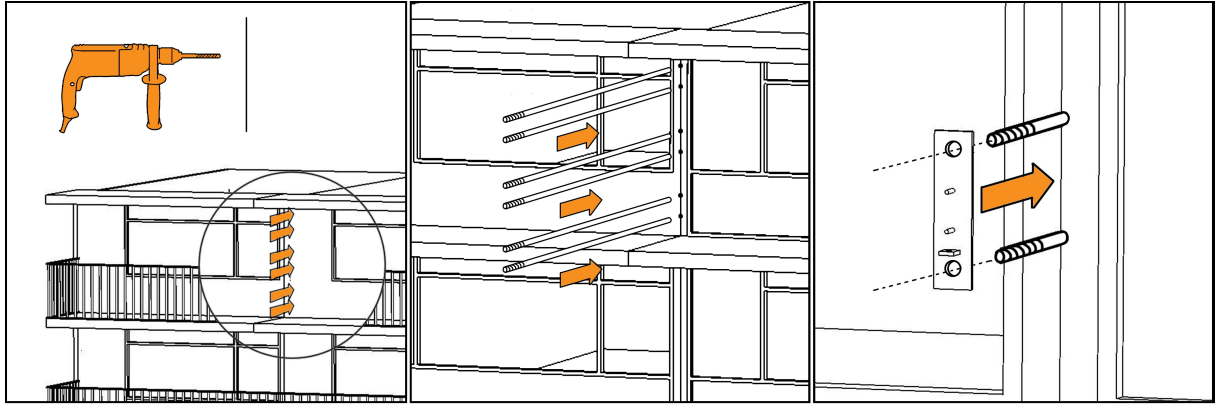
Figuur 1: Globale krachtenspel in vrije lichaams diagram



Figuur 2: Sterkte berekeningen

OPLOSSING

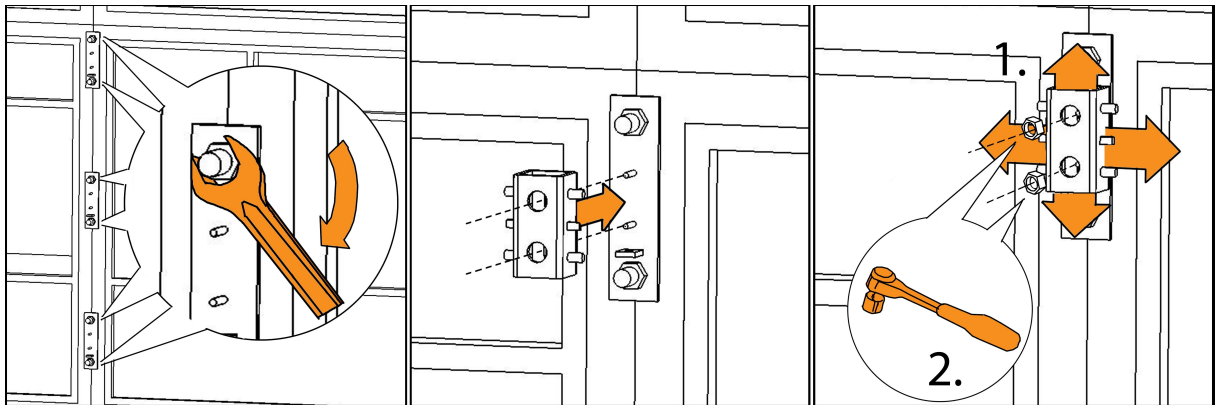
Het ontwerp van de bevestigingsonderdelen hangt sterk samen met de werkwijze tijdens het montageproces. Om het hele montageproces goed inzichtelijk te maken is daarom een montagehandleiding gemaakt waarin stap voor stap uitgelegd wordt hoe de module tegen de flat geplaatst moet worden. Tegelijk wordt hierin ook het ontwerp van de bevestigingsonderdelen gepresenteerd. Bij het ontwerp van de bevestigingsonderdelen en het frame is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van standaard materialen en materiaalvormen. Voor het frame zijn bijvoorbeeld zoveel mogelijk identieke gestandaardiseerde staalprofielen gebruikt die kant en klaar te bestellen zijn bij staalproducenten. Van deze profielen kan met behulp van gebruikelijke bewerkingsmachines het frame in elkaar gezet worden. Ook voor de fabricage van de bevestigingsonderdelen wordt gebruik gemaakt van standaard materialen en bewerkingsmethoden. Alle onderdelen zullen worden gefabriceerd uit constructiestaal.



+ gaten boren in draagmuren

+ staven aanbrengen met behulp van chemisch anker

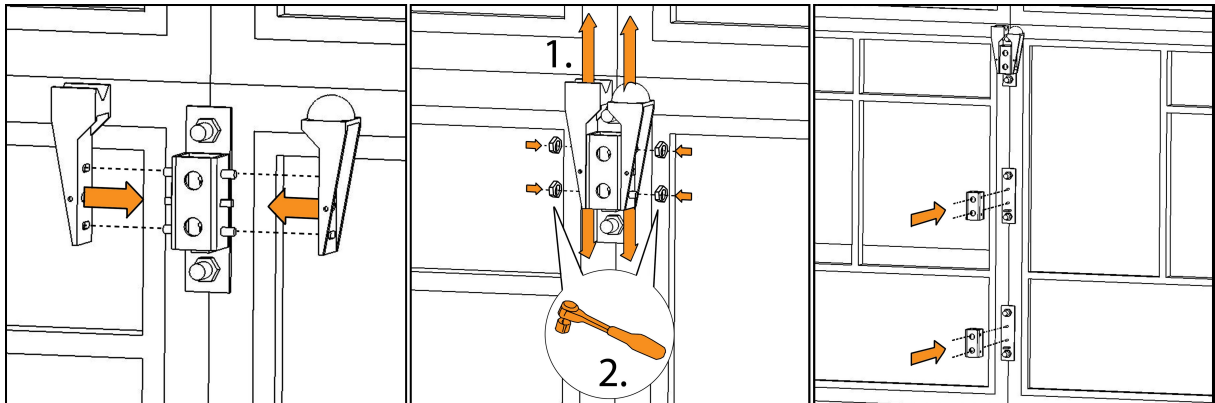
+ basisplaten aanbrengen



+ basisplaat op voorspanning brengen

+ centrale nok aanbrengen

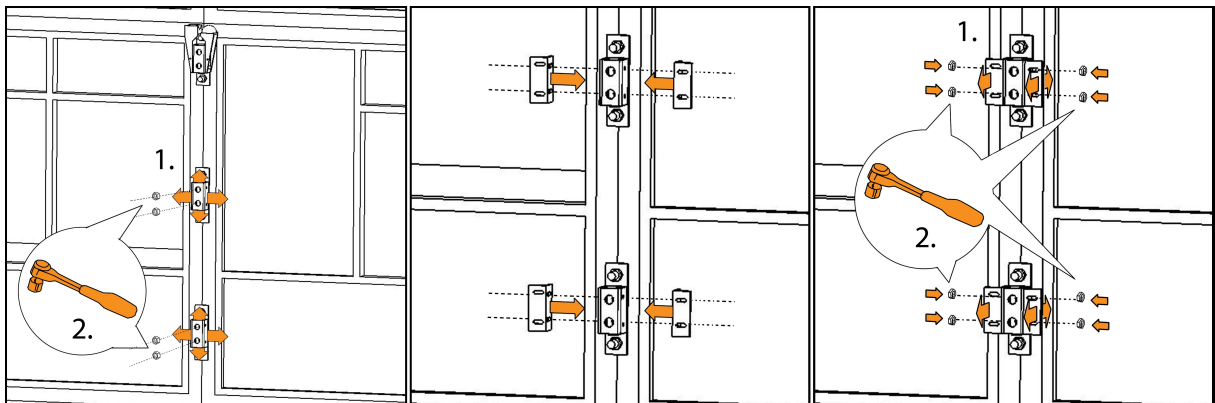
+ centrale nok positioneren en vastzetten



+ vleugelnokken aanbrengen

+ vleugelnokken positioneren en vastzetten

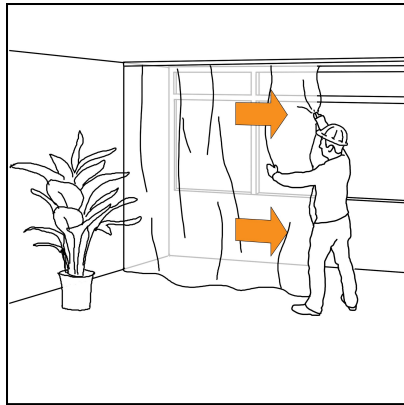
+ overige centrale nokken aanbrengen



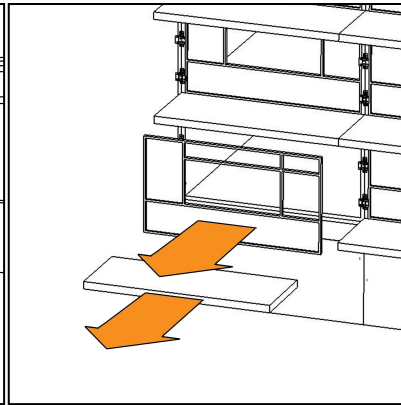
+ overige centrale nokken positioneren en vastzetten

+ hoekprofielen aanbrengen

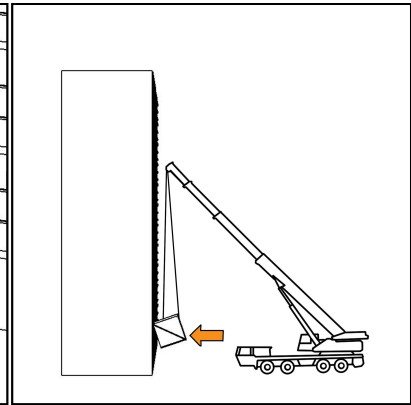
+ hoekprofielen positioneren en vastzetten



+ afdekzeil plaatsen in de woning



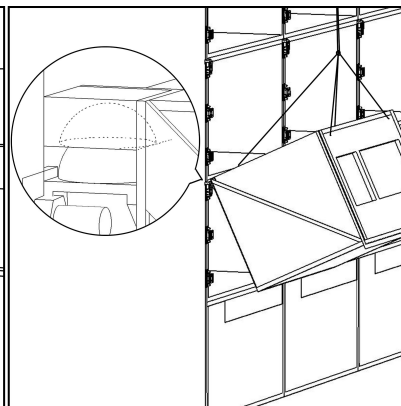
+ pui en balkon verwijderen



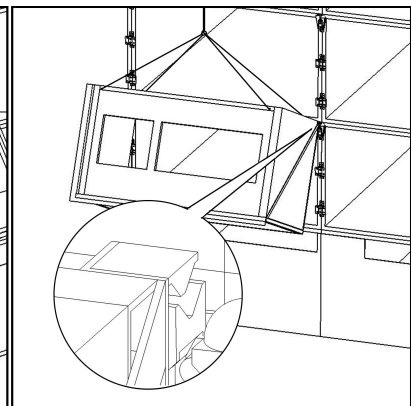
+ woonmodule aan de gevel hijsen



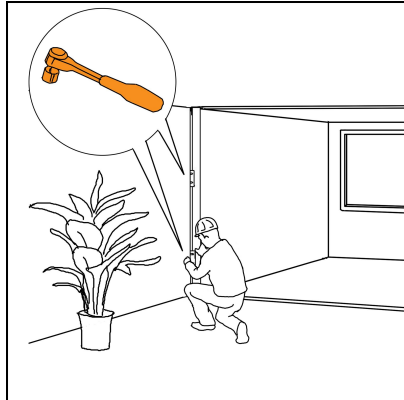
+ positionering van de module van binnen uit begeleiden



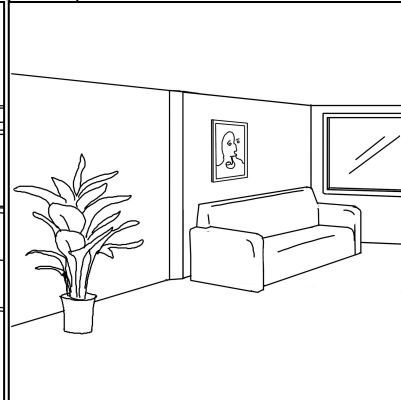
+ door de bolle vorm van de nok komt de module automatisch op de juiste plaats



+ andere kant van module hangt in de sleuf



+ vastzetten van de woonmodule vanuit de woning



+ verbindingpunten worden uit het zicht gewerkt
+ afwerken en inrichten woning

CONCLUSIE

Als resultaat van deze case is een degelijke en praktische oplossing gevonden voor het bevestigen van woonmodules aan bestaande flatgebouwen die tegemoet komt aan de vooraf gestelde eisen. In plaats van het slopen van verouderde flatgebouwen om plaats te maken voor nieuwbouw, kunnen de flats hiermee getransformeerd worden tot gebouwen die voldoen aan de eisen van deze tijd. Omdat dit de levensduur van de gebouwen aanzienlijk verhoogt, is hiermee een duurzame en goedkope oplossing ontwikkeld. Bovendien wordt de isolatiewaarde van de woning door de renovatie aanzienlijk verhoogd, wat een forse energiebesparing met zich mee brengt. De module kan op talloze manieren vormgegeven worden. Dit geeft architecten veel vrijheid in hun ontwerpen zodat ze het sobere en identiteitsloze gevelbeeld van de oude flatgebouwen een eigentijdse uitstraling mee kunnen geven.