

## Onderzoek naar de bestaande bevestigingstechnieken van geprefabriceerde betonnen gevelpanelen

Simon Cos

Master IW bouwkunde

### Situering

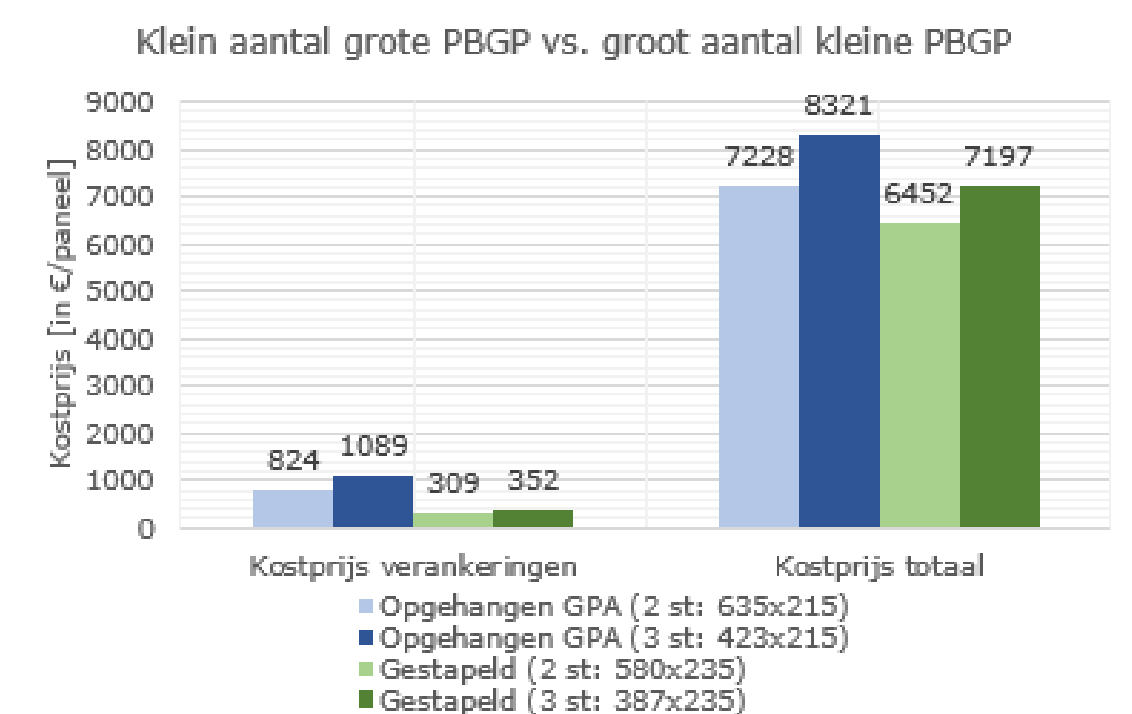
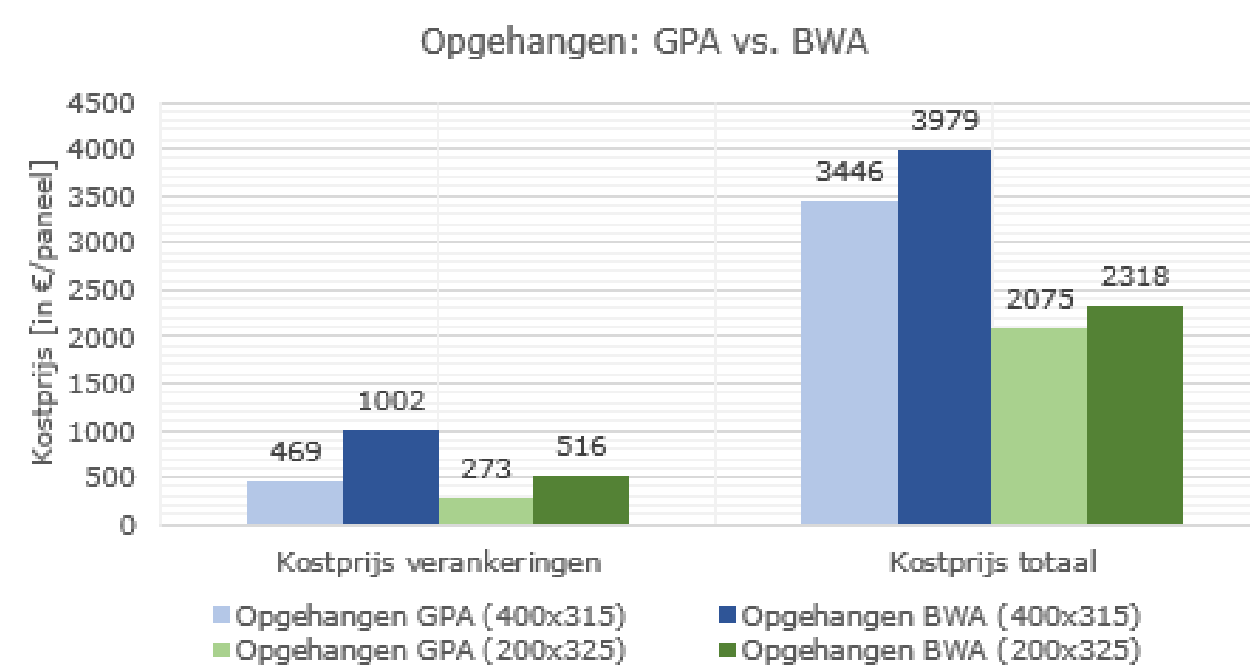
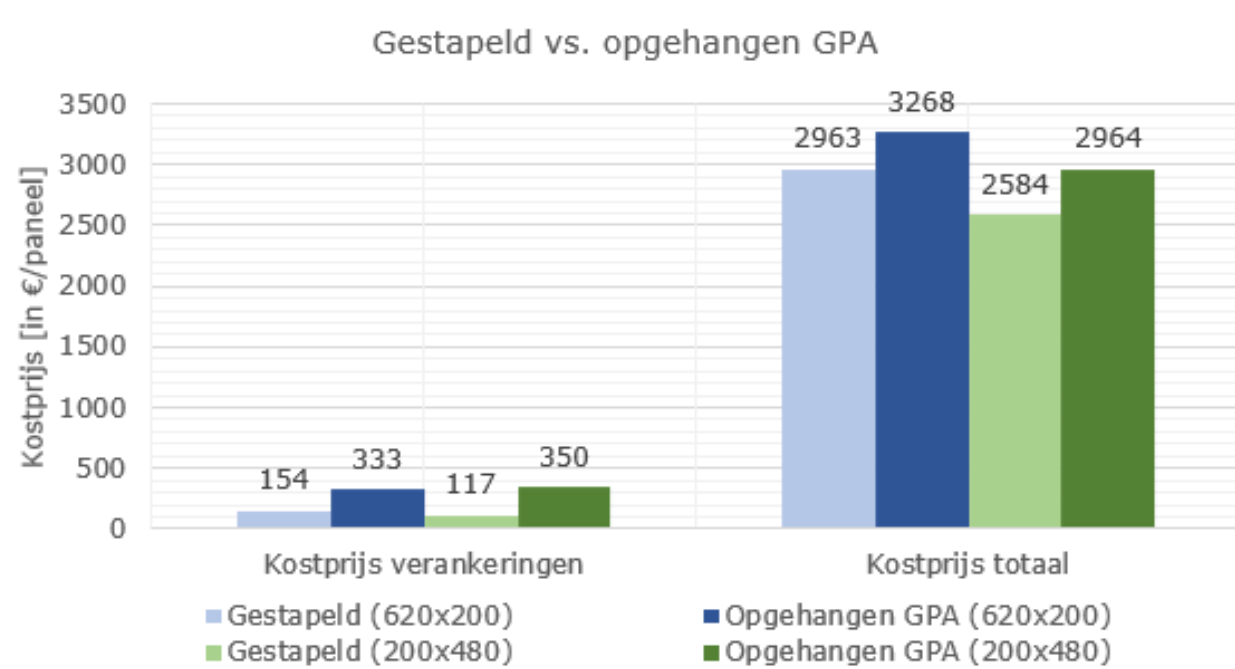
- Verschillende bevestigingstechnieken op Belgische markt
- Randvoorwaarden van project beïnvloeden keuze van bevestigingstechnieken

### Doelstelling

- Overzicht maken van bestaande bevestigingstechnieken
- Vergelijken verschillende bevestigingstechnieken
- Tool ontwikkelen om verantwoorde keuze te maken op vlak van bevestiging van enkelschalige prefab betonnen gevelpanelen

### Kostprijsvergelijkingen

- Kostprijs verankeringen
- Kostprijs totaal (verankeringen, productie en levering PBGP, montage werkuren en werfinrichting)



### Keuzematrix

- Onderscheid bevestigingstechnieken voor horizontale en verticale krachten
- Score met toekenning gewicht per criterium in inputveld door gebruiker matrix
  - Numerieke en niet-numerieke criteria
- Totalscore per bevestigingstechniek
- Invullen kostprijs per bevestigingstechniek
- Score/kostprijs-verhouding met kleurencode voor ranking score
- Voorbeeld keuzematrix horizontale krachten: zie Figuur 1 en 2

Criterium van belang voor berekening score	Toegekend gewicht criterium
Belang van het opnemen van drukkrachten?	10 op 10
Belang van het opnemen van trekkrachten?	10 op 10
Belang van het opnemen van toleranties in de hoogterichting?	5 op 10
Belang van het opnemen van toleranties in de diepterichting?	2 op 10
Belang van de toepasbaarheid voor de spouwbreedtes?	8 op 10
Belang van de verstreken tijd tot het bereiken van 50% van de sterktecapaciteit?	8 op 10
Belang van de van de plaatsingssnelheid van de verankering?	8 op 10
Belang van toepasbaarheid systeem bij materiaal achterliggende structuur?	5 op 10

Figuur 1: Inputveld keuzematrix horizontale krachten - voorbeeld

Omschrijving	BEVESTIGINGSTECHNIIEKEN VOOR HORIZONTALE KRACHTEN												Gewicht (max 10)				
	Afstoter	Windanker met klemplaat of -beugel			Windanker met hamerkopplaat			Dubbel ankerail met 2 hamerkopbouten en koppelmoer		L-profiel		Z-profiel		Verstifting			
Manier van verankeren in draagstructuur	Ankerail	Mechanisch anker	Chemisch anker	Ankerail	Mechanisch anker	Chemisch anker	Ankerail	Mechanisch anker	Chemisch anker	Ankerail	Mechanisch anker	Chemisch anker	Ankerail	Mechanisch anker	Chemisch anker		
1) Opnemen drukkrachten	10	10	10	10	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	10
2) Opnemen trekkrachten	0	4	4	4	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	10
3) Opnemen toleranties in hoogterichting	10	6	10	10	6	10	10	6	6	10	10	10	6	10	10	10	5
4) Opnemen toleranties in diepterichting	10	4	10	10	4	10	10	6	6	10	10	10	5	10	10	10	5
5) Opnemen toleranties in diepterichting	8	8	8	8	8	8	8	6	4	4	4	4	4	4	4	4	2
6) Toepasbaarheid bij spouwbreedtes	10	10	10	10	6	6	6	4	8	8	8	8	8	8	8	8	2
7) Verstreken tijd tussen aanbrengen verankering en bereiken van 50% sterktecapaciteit bij 20°C	10	10	10	8	10	10	8	10	10	10	10	8	10	10	8	8	8
8) Plaatsingssnelheid verankering	8	6	6	4	6	6	4	6	6	6	4	6	6	4	6	4	8
9) Toepasbaarheid systeem bij materiaal achterliggende structuur	6	2	6	6	2	6	6	2	2	6	6	2	2	6	6	6	5
10) Verankering tussen PBGP onderling	GB/K*/BB*/S*	GB	GB/K*/BB*/S*	GB/K*/BB*/S*	GB	GB/K*/BB*/S*	GB/K*/BB*/S*	GB	GB	GB	GB/K*/BB*/S*	GB/K*/BB*/S*	GB	GB/K*/BB*/S*	GB/K*/BB*/S*	Onafhankelijk van ondergrond achterliggende structuur	
11) Verankering tussen PBGP en achterliggende draagstructuur	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	
12) Verankering aan draagstructuur evenwijdig met achteraan PBGP	NVT	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	NVT	
13) Materiaal van verankeringmiddel	RVS	RVS	RVS/BS	RVS/BS	RVS	RVS	RVS	RVS	RVS/BS	RVS/BS	RVS/BS	RVS/BS	RVS/BS	RVS/BS	RVS	RVS	
14) Vorm doorboring spouwisolatie	Punt	Punt	Punt	Punt	Punt	Punt	Punt	Punt	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn	Geen	
<b>Totalscore</b>		364	434	402	376	446	414	358	382	442	410	377	442	410	270	550	
<b>Totalscore (op 10)</b>		6,6	7,9	7,3	6,8	8,1	7,5	6,5	6,9	8,0	7,5	6,9	8,0	7,5	4,0	10	

Figuur 2: Keuzematrix horizontale krachten - voorbeeld

### Conclusie

- Gestapelde PBGP voordeliger dan opgehangen PBGP
- Klein aantal grote PBGP voordeliger dan groot aantal kleine PBGP
- Meest voordelige bevestigingstechnieken voor opnemen van horizontale en verticale krachten kunnen bepaald worden met ontwikkelde keuzematrixes en determineerkaarten

### Verklarende woordenlijst

PBGP = Prefab betonnen gevelpaneel      GPA = Gevelplaatanker      BWA = Borstweringsanker      GB = Gestorte beton      K = Kalkzandsteen  
 BB = Betonblok      S = Steen uit gebakken aarde      RVS = Roestvrij staal      BS = Behandeld staal      ° = Bijkomende controle

Promotoren / Copromotoren / Begeleiders

prof. dr. ir. Herve Degee  
ir. Brian Torfs