

Uitkomsten van de 7^e bijeenkomst Kennisnetwerk Baksteenmetselwerk **PREFAB GEVEL- EN WANDELEMENTEN VAN BAKSTEEN**

Inleiding

Het *Kennisnetwerk Baksteenmetselwerk* kwam 30 november 2013 bij MADE te Tilburg bij elkaar om kennis en ervaring uit te wisselen op het gebied van geprefabriceerde gevel- en wandelementen van baksteen. Dat werd voornamelijk gedaan aan de hand van mondelinge presentaties. Na een woord van welkom door KNB volgden presentaties door representanten van Metselwerkadviesbureau Vekemans, Hurks Prefab-beton, Wienerberger en de Vandersanden groep.

Prefab metselwerk geeft extra mogelijkheden om vernieuwende gevels te ontwerpen. Door in een fabriek gemetselde gevels te produceren ontstaat de mogelijkheid om het productieproces te mechaniseren, automatiseren of robotiseren.

Voordelen prefab metselwerk:

- minder afhankelijk van weersinvloeden tijdens het bouwen
- de markt vraagt om bouwsystemen: geeft bouwtijdverkortung, hoger bouwtempo;
- productie onder geconditioneerde omstandigheden, reductie faalkosten
- betere kwaliteitscontrole mogelijk tijdens de productie
- minder disciplines op de bouw aanwezig en minder bouwafval
- steigerloos bouwen en sneller starten met afbouw
- grotere diversiteit aan metselverbanden mogelijk
- het is een mogelijkheid om een te kort aan vakkundige metselaars op te vangen

Voor het al dan niet toepassen van prefab-metselwerk gevelelementen wordt vaak als argument genoemd dat een hoge repetitiefactor benodigd is om het economisch interessant te maken. Daarnaast blijken de beperkte afmetingen van metselbakstenen in de praktijk regelmatig 'handig' om ontstane maattoleranties op te vangen en/of onzichtbaar te maken.

Gevelconcepten in prefab-metselwerk

Overeenkomstig de SBR uitgave *Gevels van prefab metselwerk* wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- enkelschalige elementen (uitgevoerd in gevelmetselwerk, gevellijmwerk of beton met steenstrips)
- dubbelschalige elementen met spouw (uitgevoerd in gevelmetselwerk)
- sandwichelementen zonder spouw (uitgevoerd in gevelmetselwerk, gevellijmwerk of beton met steenstrips)

De Metselfabriek (enkelschalige gevelsluitende elementen)

Metselwerkadviesbureau Vekemans gaf informatie over de stand rondom het project *de metselfabriek* en het gebruik van robots om metselwerk te maken.

De metselfabriek is indertijd ontstaan vanuit het project Gevelconcepten uitgevoerd door TNO. Het is een IPC traject geworden met als uitgangspunt realisatie van enkelschalige prefab gelijmd wanden voor woningen. Het idee van TNO moest verder uitgedacht en uitgewerkt worden. Het traject was vrij moeizaam doordat deelnemers om uiteenlopende redenen afhaakten. Twee bedrijven die als voortrekkers vasthoudend door zijn gegaan zijn Metselbedrijf Bankers uit Deurne en Metsel-, lijm en aannemingsbedrijf Meulendijks BV uit Asten. Een proefwoning gaat binnenkort van start volgens de ontwikkelde methode met de volgende unieke eigenschappen:

- Gelijmd bakstenen metselwerk, volle steen
- Kant en Klaar geplaatste kozijnen
- Winddragend buitenspouwblad, met betonrug
- Met eenvoudige middelen te realiseren
- Gestart wordt met plaatsing van het buitenspouwblad vervolgens isoleren en afwerken vanaf de binnenzijde

Motieven bouwbedrijven:

Reductie faalkosten/afstemverliezen
Kwaliteitsverbetering eindproduct
Kortere bouwtijd
Tekort gekwalificeerd personeel

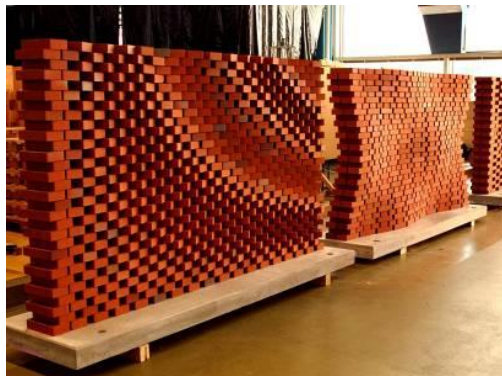
Motieven Metselfabriek:

Levering totaalproduct
Meer binnen werken
Leveren van toegevoegde waarde



Ontwerpsoftware en productie door een robot

Pas sinds een aantal decennia vinden er ontwikkelingen plaats, waarbij gebruik wordt gemaakt van robots om metselwerk te maken. Dat gebeurt overigens niet op de bouwplaats maar onder geconditioneerde binnenomstandigheden. De praktijkvoorbeelden van de laatste jaren maken duidelijk dat hiermee baksteenmetselwerk gemaakt kan worden dat voor een mens niet meer te doen is. Door de combinatie met intelligente ontwerpsoftware en besturingssystemen, ontstaat er ineens een nieuwe wereld van mogelijkheden voor ontwerpers.

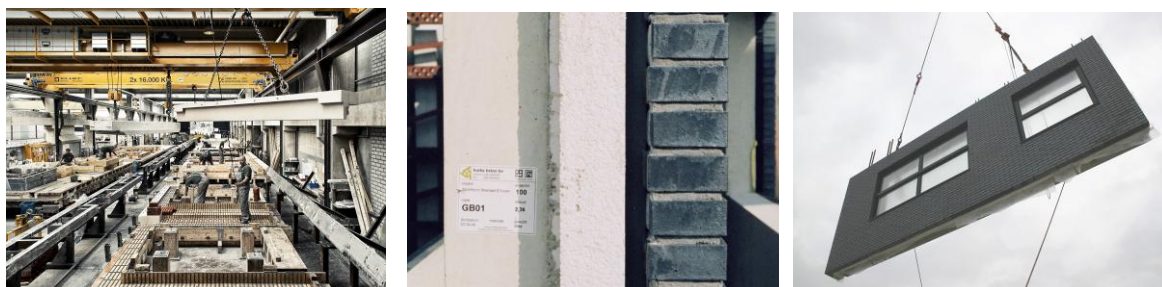


Het Nederlands bedrijf ROBOT Metselwerk werkt op dit terrein samen met ETH Zurich en Keller AG Ziegeleien, die de techniek hebben ontwikkeld. De software BrickDesign biedt ontwerpers veel ontwerp mogelijkheden voor de toepassing van baksteen in bijzondere gevelconstructies. Het betreft een digitaal proces voor zowel het ontwerp- als productiefase. Het produceren van wanden en elementen volgens deze techniek is gebaseerd op een aantal randvoorwaarden. Van groot belang is dat er met maatvasten bakstenen wordt gewerkt. Deze (strengpers-) bakstenen worden aan elkaar verbonden met twee componenten lijm die slechts een zeer beperkt vullend vermogen heeft en zodoende maar beperkt toleranties in de baksteen kan opvangen. Er zijn dus geen voegen tussen de stenen aanwezig. De verbinding is bijzonder sterk en biedt vele constructieve mogelijkheden. Voor de montage van de metselwerkelementen zijn diverse ophangankers ontwikkeld. Naast het maken van enkelschalige elementen en 3D-elementen is het ook mogelijk om sandwich gevelementen te maken. Deze elementen bestaan uit een betonnen binnenblad, isolatie, luchtspouw en een bakstenen buitengevel. Elementen kunnen ook meteen worden voorzien van kozijnen, zodat het gebouw glas- en waterdicht kan worden gemaakt als de elementen geplaatst zijn.

Dubbelschalige elementen met spouw

Hurks prefabbeton is naast leverancier van bouwelementen van beton tevens ruwbouw aannemer, inclusief gevels. Onder de vele mogelijke uitvoeringen van de gevelementen van Hurks behoren ondermeer beton afgewerkt met ingestorte keramische tegels, natuursteen of steenstrips. Daarnaast zijn er de dubbelschalige elementen met spouw bestaand uit een buitenblad, spouw, isolatielaag en binnenblad. Het binnenblad wordt in beton uitgevoerd en bij deze variant wordt het buitenblad uitgevoerd in metselwerk in volle baksteen, in allerlei verbanden en type stenen. Het bouwen met

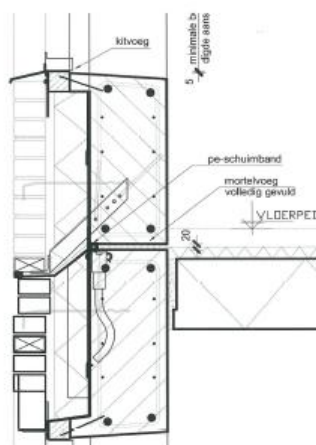
deze elementen kent voordelen ten opzichte van enkelschalige elementen. Het belangrijkste voordeel is het in één handeling compleet dichtzetten van de gevel. Kozijnen, glas en andere afwerkingen kunnen namelijk onderdeel uitmaken van het gevelement. Het enige dat overblijft is de afwerking van aansluiten voegen tussen de elementen. Hurks gebruikt hiervoor altijd schuimbanden en geen kit.



Prefab is totaal anders dan het traditioneel opbouwen van gevels. Het gaat om elementen die in een mal vlak liggend worden geproduceerd. Metselstenen worden handmatig (of machinaal) in de mal gelegd en een hoogwaardige mortel wordt tussen de stenen gegoten. De voegen zijn verdiept vanaf 3 à 4 mm tot 10 à 12 mm. Spouwankers worden aangebracht en afstandhouders op het metselwerk gelegd. Daarop komen de isolatieplaten. Na plaatsing van wapening van instortvoorzieningen wordt binnenblad gestort. Vervolgens wordt het element gekanteld en de mal verwijderd.

Aandachtspunten volgens Hurks prefabbeton

- Maximale afmetingen afstemmen op het transport en de te verwachten vervormingen door temperatuurschommelingen. Maximale hoogte 4,00 meter en maximale lengte 8,00 meter
- In verband met de kans op witte uitslag op het metselwerk door uitloging van kalk vanuit de mortel wordt het metselwerk altijd gehydrofobeerd
- Bij kozijnen gebruik maken van omkaderde elementen
- Trapsgewijs naar buiten detailleren, ga er altijd van uit dat water achter het buitenblad komen. dat water mag niet accumuleren, dus iedere bouwlaag naar buiten brengen
- Horizontale voeg zorgt potentieel voor het grootste risico op waterindringing
- Sprong in het binnenblad t.o.v. het buitenblad (zie onderstaand detail)
- Waterkering zo ver mogelijk naar buiten plaatsen
- Let op maattoleranties en strakheid van de stenen
- Luchtdichting naar binnen, controleerbaar uitvoeren
- Aandacht voor het stelkozijn, verbindingen en slabben



Toolkit ontwerp prefab-gevelmetselwerk

Uitgegaan wordt van de traditionele ontwerp methodiek met lagen- en koppenmaat. Aangehouden wordt een lagenmaat 62,5 mm, strekkenmaat 220 mm en koppenmaat 110 mm. Maattoleranties van de baksteen worden in de voeg opgevangen. Elementen ontwerpen op strekkenmaat en een even aantal lagen. Ook bij raamsparingen de lagen- en koppenmaat aanhouden. De negge ter plaatse van kozijnen is 1 kop. Rollagen worden terugliggend gerealiseerd.

Keramische binnenmuurelementen

Keramische prefab binnenmuren en binnenspouwbladen kunnen volledig automatisch worden geproduceerd. Dat wil zeggen dat alle afmetingen en vormen mogelijk zijn en dat het geen repetitieve vormen hoeven te zijn. Er hoeft namelijk geen mal te worden gemaakt om een metselwerkwand te prefabriceren.



Gelijmde binnenwanden hebben betere thermische eigenschappen en leiden tot minder bouwvocht tijdens de bouwfase en daardoor snellere droging van de woning. Door het ontbreken van mortelbaarden aan de spouwzijde van de binnenspouwbladen kan de isolatie goed worden aangesloten. Het gewicht en de afmetingen van de wanden worden voornamelijk bepaald door de transportmogelijkheden en de capaciteit van de hijskraan. Het voordeel van prefab-binnenmuren is dat alle gevraagd voorzieningen (zoals lateien en uitsparingen) al in de fabriek kunnen worden aangebracht. Me behulp van een waterstraalzaag kunnen de wandelementen tot op de millimeter nauwkeurig worden verzaagd wat een perfecte aansluiting van de kozijnen geeft. Alle wanden zijn voorzien een transport- en hijsysteem. Op de bouwplaats bestaat de montageploeg doorgaans uit één kraanmachinist en 2 à 3 monteurs.



Prefab gevelpanelen met gelijmde baksteenstrips

Signa, is een nieuwe product van Vandersanden. Het betreft prefab gevelpanelen met opgelijmde baksteenstrips die (door een gespecialiseerd montagebedrijf) worden opgehangen aan een aluminium of houten achterconstructie. Er wordt gebruik gemaakt van Rockpanel, een vormvaste en weersongevoelige plaat op basis van minerale wol. In de fabriek worden daarop de steenstrippen gelijmd met een twee-componenten PU lijm. Het paneel kan 8 of 10mm dik zijn. Op de achterzijde van de plaat worden haken aangebracht voor bevestiging van de panelen aan een achterconstructie. Hiervoor zijn verschillende opties. Bijvoorbeeld grote profielen met uitgefreesde haken of kleinere C-vormige profielen (zie onderstaande afbeeldingen).



Afhankelijk van het gekozen patroon. Het patroon, vormen en kleur wordt bepaald door de klant. Zowel handvormstenen, wasserstrich als vormbakstenen kunnen gebruikt worden. Van iedere steen kan zowel de kop, strek als zool afgezaagd worden. Door de strippen te variëren in dikte kan reliëf aan de gevel worden meegeven. Het systeem is door TCKI onderzocht op vorstbestandheid, thermoshockbestendigheid, UV-bestendigheid, hechtsterkte, impactweerstand en door Efectis op brandveiligheid.



Voor meer informatie:

SBR uitgave: Gevels van prefab metselwerk - onderdeel van de praktijkserie gevels

www.robotmetselwerk.nl

<http://www.hurks.nl/nl/bouw-techniek/geveltechniek/>

<http://www.wienerberger.nl/wand/porotherm-keramische-binnenmuurstenen>

<http://www.vandersandengroup.nl/signa/nl-nl/home-signa>

Kennisnetwerk Baksteenmetselwerk

Het kennisnetwerk is door KNB geïnitieerd om beter gebruik te maken van de aanwezige kennis en expertise binnen de keten van baksteenmetselwerk. Doel is om met deskundigen kennis, ervaring en standpunten op technisch vlak over baksteenmetselwerk te delen en beschikbaar te stellen.

In het kennisnetwerk hebben deskundigen zitting onder andere werkzaam bij een metselbedrijf, voegbedrijf, aannemer, gevelreinigingsbedrijf, mortelproducent, testinstituut, onderzoeksinstituut, baksteenfabrikant en gespecialiseerd adviesbureau. Voor de zevende bijeenkomst waren tevens enkele gasten uitgenodigd verbonden aan producenten geprefabriceerde bouwdelen met een baksteencomponent.

KNB

versie: 16-12-2013