



adviesbureau vekemans
metselwerk specialisten

MADECENTER
metselwerk kenniscentrum

HERGEBRUIK METSELWERK

maak een volgende gebruikscyclus mogelijk

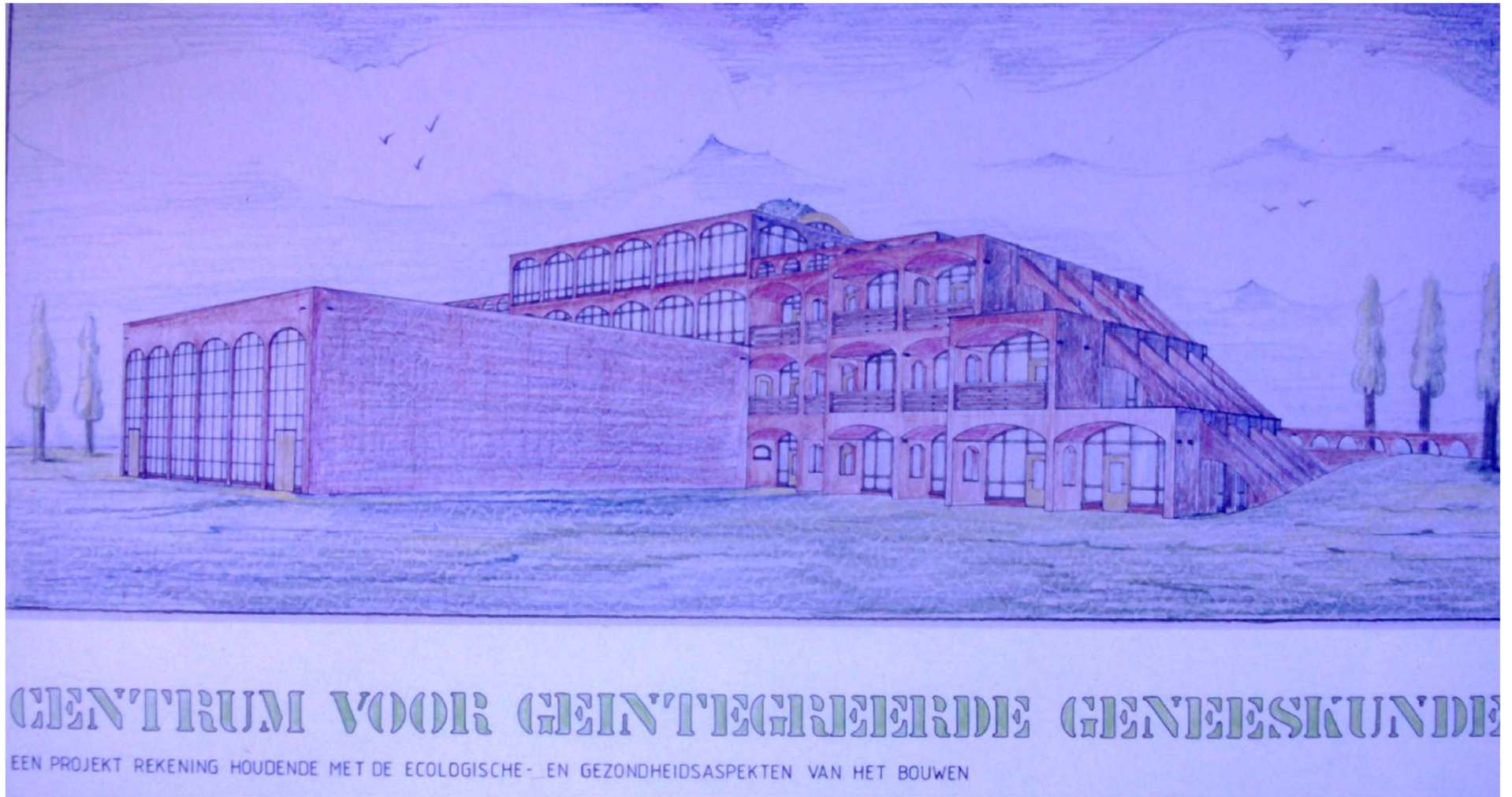


Harrie Vekemans
10 oktober 2019

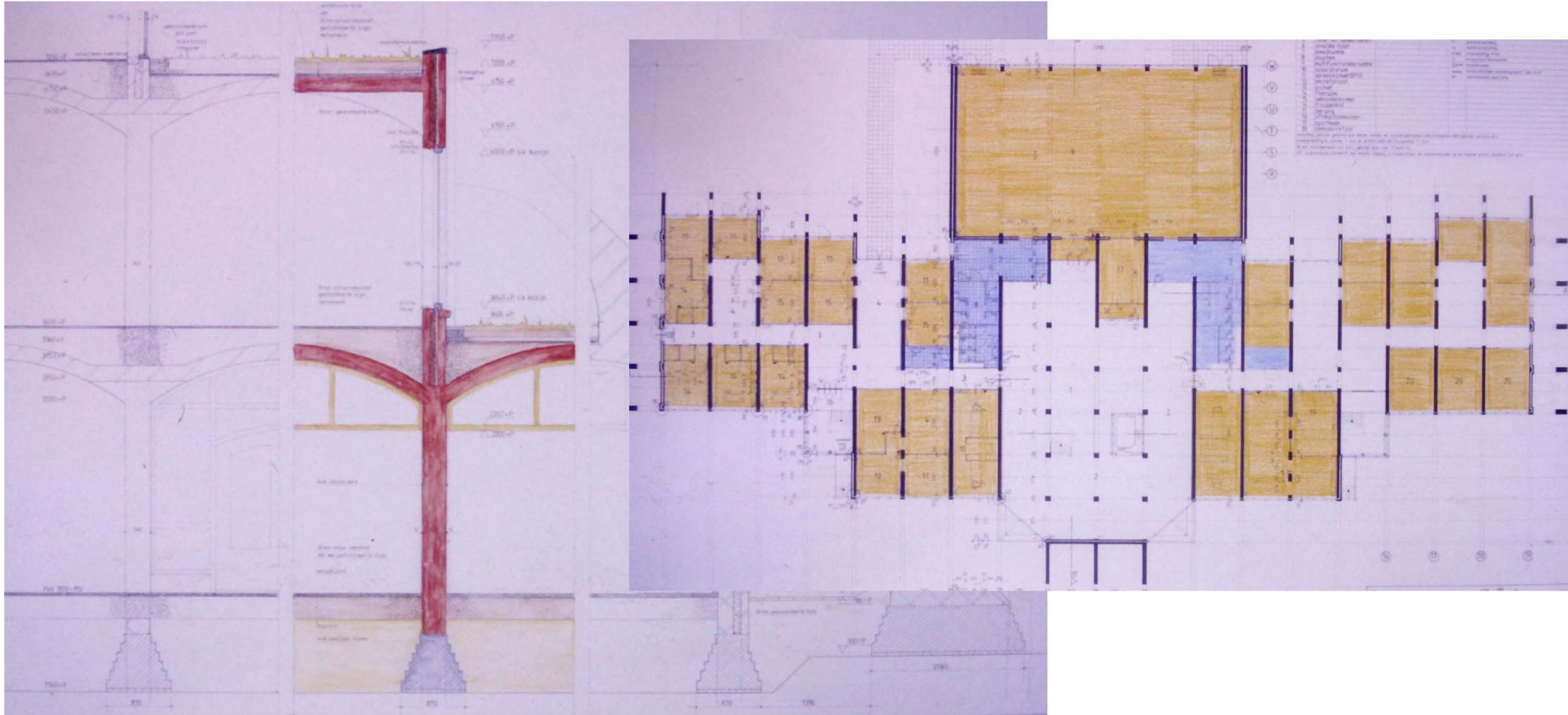
HERGEBRUIK METSELWERK

- **Eco- en biologisch metselwerk – duurzaam en gezond**
- **Hergebruik monumentale metselwerk gebouwen**
 - **Kalkmortels**
 - **Bakstenen en circulariteit**
- **Nieuwe monumentale metselwerk gevels**
- **Droog stapelen**
 - **ClickBrick**
 - **LockBlock**
 - **FixBrick**
 - **Drystack**
 - **Facadeclick**

ECO- EN BIOLOGISCH METSELWERK



ECO- EN BIOLOGISCH METSELWERK



HERGEBRUIK MONUMENTALE GEBOUWEN



KALKMORTEL

Infoblad 51



Kalkmortel en baksteen metselwerk

Inleiding

Eeuwenlang was kalk het standaard bindmiddel in metsel- en voegmortel voor realisatie van massieve baksteenmuren. Tegenwoordig wordt het voornamelijk gebruikt voor restauratiewerk. De te respecteren verhardings-tijden blijken te lang voor de huidige manier van bouwen. Bovendien is door weerscondities een groot gedeelte van het jaar metselen met kalkmortel niet mogelijk. In een enkel geval is kalkmortel toegepast bij een nieuwe grondgebonden woning om de herbruikbaarheid van de baksteen en zodoende de circulariteit van het werk te bevorderen. Kalkmortel is namelijk verwijderbaar van de baksteen. Voor realisatie van hoogwaardig metselwerk met kalkmortel is een zeer goede voorbereiding en bescherming van het verse metselwerk van essentieel belang.

1. Kalk versus Cement

Vanaf begin twintigste eeuw heeft cementmortel langzaam de kalkmortel verdrongen. Belangrijkste reden daarvoor was dat met cement een stuk sneller kan worden gebouwd. Cementmortel heeft een hogere aanvangsterkte (hecht- en druksterkte), waardoor per dag een muur hoger kan worden opgetrokken.

Eigenschappen

Verschiede mengverhoudingen en de keuze van het soort bindmiddel (hydraulische of niet-hydraulische kalk, al dan niet in combinatie met cement) bepalen de uiteindelijke eigenschappen van een mortel. In 1 tabel staan de veelgenoemde voor- en nadelen van kalkmortel ten opzichte van cementmortel.

2. KALKMORTEL

Een kalkmortel is een mengsel van het bindmiddel kalk en een toeslagmateriaal. Gebruikelijk bestaat het grootste deel van de mortel uit toeslagmateriaal; bij een metsel- en voegmortel is dat meestal zand. Het bindmiddel kalk wordt gemaakt van kalksteen of van schelpen. Beiden bestaan chemisch gezien uit

calciumcarbonaat. Schelpen waren eeuwenlang in Nederland het meest geëigende uitgangsmateriaal om kalk van te branden en deze kalk vond voornamelijk toepassing in pleister- en metselmortels.

Hydraulische en luchthardende kalkmortel

Kalk is onder te verdelen naar de wijze van uitharding: luchthardend of waterhardend. Laatstgenoemde heet een hydraulische kalkmortel en heeft doorgaans een grotere mechanische sterkte en een grotere hechting dan een niet-hydraulische mortel.

Luchthardend

Luchthardende kalk(mortel) verhardt door de reactie van het bindmiddel met koolstofdioxide (CO₂) uit de lucht. Bij deze reactie is ook water nodig. De verharding kan alleen plaatsvinden wanneer in de poriën van de mortel (specie) zowel water als lucht aanwezig is. Wanneer onvoldoende koolstofdioxide uit de lucht kan binnendringen, stop de reactie totdat de mortel weer voldoende droog is.

Waterhardend

Als bindmiddel voor een hydraulische mortel kan dienen:

- hydraulische steenkalk;
- een luchthardende steen- of schelpkalk met toevoeging van tras (een vulkanisch gesteente);
- een combinatie van (lucht)kalk en cement. Dit heet een bastarmortel. Een standaard (volume)verhouding bij bastarmortel is 1 deel portlandcement : 1 deel luchtkalk : 6 delen zand.

Mortelkeuze

Bij het toepassen van kalkmortel gaat het om de keuze van een passende mortelsamenstelling en om de juiste verwerking. De keuze voor een lucht-, of waterhardende kalk wordt bepaald aan de hand van de gewenste bouwtechnische en mechanische eigenschappen van de mortel. In een vochtig klimaat presteren hydraulische kalkmortels over het algemeen beter dan ...

Infoblad 51



Tabel 1 – Veelgenoemde voor en nadelen van kalkmortel

Voordelen	Nadelen
• Goede verwerkbaarheid van de mortel, zonder toevoeging van (veel) additieven zoals luchtbelvormers • Minder kans op het uitbloeien van zouten • Hogere vervormbaarheid / flexibiliteit waardoor minder kans op scheurvorming en mogelijkheid tot grotere dilatatieafstanden • Zelfherstellend vermogen: dichting van haarscheuren via carbonatatie • Mortel is verwijderbaar van de baksteen na einde van de bouwvervalsduur	• Langzamere verharding, waardoor een beperkte stapelhoogte per dag • Minder hoge hecht- en druksterktes • Langer gevoelig voor omgevingscondities tijdens en na de realisatie. Daardoor langer beschermende maatregelen nodig om vorstschade, verbranden van de mortel en uitspoeling van inhoudsstoffen te voorkomen • Geringere hechtsterkte • Hogere kostprijs

- vervolg Mortelkeuze

zuiver luchthardende mortels. Vocht, de belasting metselwerk zoals een trasraam, funderingen of kademuren, vereist een (sterk) hydraulische mortel. Voor werk dat afwisselend droog en vochtig is, mechanisch is belast en/of een sterke regenbelasting kent, zoals veel buitengevels, kiest men vaak voor een (licht) hydraulische mortel of een luchtkalkmortel met een toevoeging van tras. Voor opgaand metselwerk dat meestal droog is, zoals binnenmuurwerk en gewelven, is een luchthardende kalkmortel geschikt.

Mortels die voor het herstel van metselwerk worden gebruikt moeten wat sterkte en hardheid betreft zoveel mogelijk aansluiten bij de reeds aanwezige materialen.

Kant-en-klare kalkmortels

Tegenwoordig wordt veel gebruik gemaakt van kant-en-klare voorgegemengde mortels die zowel bindmiddel als toeslagstof bevatten. Een groot voordeel daarvan is een constante kwaliteit. Kalkmortels zijn in het algemeen goed verwerkbaar. Toch moeten sommige metselaars wennen aan de verwerking doordat besaalde kalkmortels vet of plakkerig aanvoelen.

3. DE VERWERKING

De verwerkingswijze is afhankelijk van de eigenschappen van de mortel, van de

baksteen en de omgevingscondities. De blootstelling van het te maken metselwerk aan ongunstige weersomstandigheden is een belangrijke overweging bij het ontwerp, de specificatie, de planning en de uitvoering van het werk. Ondanks dat de verwerking van kalkmortels, en zeker die van hydraulische mortels, deels hetzelfde is als van cementmortels, zijn er een aantal wezenlijke verschillen. Het belangrijkste verschil is dat kalkmortels aanzienlijk meer tijd nodig hebben om sterkte te ontwikkelen. De verwerking is daardoor kritischer.

Goede bescherming

De tragere verharding leidt ertoe dat omgevingsfactoren zoals temperatuur, wind, regen en zon een grotere rol spelen. Om problemen zoals verbranden, bevriezen en uitspoelen te voorkomen, is een goede voor- en nazorg van essentieel belang. De mortel moet tijdens en na de verwerking goed worden beschermd tot de mortel voldoende is uitgehard. Onvoldoende droging kan worden veroorzaakt door overmatige regenval, lage temperaturen en vochtige / dampomstandigheden. Bescherm het metselwerk van begin af aan, tegen regenwater of andere mogelijkheden van vochtbelasting, zoals bijvoorbeeld inwatering in de spouw. Breng hemelwaterafvoeren vroegtijdig aan en gebruik afdekprofielen of andere afdekmethoden. Het vochtgehalte van de

Infoblad 51



uitgeharde mortel moet worden gemeten voordat de bescherming wordt opgeheven. Over het algemeen moet dit ongeveer 8% zijn.

De juiste vochtcondities

Verbranden van de specie kan ontstaan doordat te veel water aan de specie wordt onttrokken door de baksteen of doordat het mortelwater aan het oppervlak verdampst. Een hydraulische kalkmortel is gevoeliger voor verbranden dan een luchthardende kalk. Vooral bij voegwerk komt schade door verbranden regelmatig voor.

Om verbranden van de mortel te voorkomen moeten de te verwerken bakstenen vochtig genoeg zijn, zodat niet te veel water uit de specie wordt gezogen. Bij aanvang van het werk moeten droge (sterk) zuigende bakstenen minimaal 24 uur voor verwerking worden bevochtigd door te besproeien met water. De steen mag niet te droog zijn maar ook niet te nat; er mag geen waterfilm op de stenen zijn. Weinig zuigende bakstenen moeten goed beschermd worden tegen regen en onder droge condities verwerkt. Ook na verwerking kan het nodig zijn de mortel vochtig te houden door het metselwerk met water te nevelen.

Wanneer specie kort na het aanbrengen aan veel water wordt blootgesteld, kan het bindmiddel dat nog niet is gecarbonateerd uitspoelen. Neem maatregelen om dit te voorkomen. Het met zeilen afdekken van het werk kan voorkomen dat mortel verbrandt door wind of zon of juist dat kalk uitspoelt door regen.

Voorkom bevriezing

Nog niet volledig uitgeharde kalkmortels zijn zwak en daardoor gevoelig voor vorstschade. Hoe meer luchthardende

kalk een mortel bevat des te gevoeliger de mortel is voor vorstschade. Vorstschade wordt vermeden door niet in periodes te werken waarin vorst kan optreden. Voor luchtverhardende mortel geldt dat deze enige maanden voor de mogelijke vorstperiode niet meer verwerkt moet worden, tenzij zeer goed beschermd tegen water en, zolang de mortel niet droog is, tegen bevriezen. Een hydraulische kalkmortel verhardt sneller en is daardoor minder gevoelig, maar toch moet ook deze de eerste weken vorstvrij blijven. Mortels die gebaseerd zijn op zeer fijn zand, zijn gevoeliger voor vorstschade dan mortels op basis van grof zand.

Meer informatie

[KNB infoblad 45](#) – Uitvoeringsrichtlijn baksteenmetselwerk

[Het gebruik van kalkmortel](#), Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

[Het kalkboek](#). Het gebruik van kalk als bindmiddel voor metsel- en voegmortels in verleden en heden

Velp, mei 2018

KNB en door deze ingeschaalde derden betrekken hun uiterste best en de grootst mogelijke zorgvuldigheid om tot een in alle opzichten toereikende dienstverlening te komen. Het is desondanks altijd denkbaar dat sprake kan zijn van een ommissie, een gebrek en/of een onnauwkeurigheid, onjuistheid of onvolledigheid in een advies of product. KNB aanvaardt de door deze ingeschaalde derden aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor welke schade ook die daarvan het gevolg is, zou kunnen zijn of geacht wordt te zijn.

www.knb-keramiek.nl

KNB en door deze ingeschaalde derden betrekken hun uiterste best en de grootst mogelijke zorgvuldigheid om tot een in alle opzichten toereikende dienstverlening te komen. Het is desondanks altijd denkbaar dat sprake kan zijn van een ommissie, een gebrek en/of een onnauwkeurigheid, onjuistheid of onvolledigheid in een advies of product. KNB aanvaardt de door deze ingeschaalde derden aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor welke schade ook die daarvan het gevolg is, zou kunnen zijn of geacht wordt te zijn.

www.knb-keramiek.nl

KNB en door deze ingeschaalde derden betrekken hun uiterste best en de grootst mogelijke zorgvuldigheid om tot een in alle opzichten toereikende dienstverlening te komen. Het is desondanks altijd denkbaar dat sprake kan zijn van een ommissie, een gebrek en/of een onnauwkeurigheid, onjuistheid of onvolledigheid in een advies of product. KNB aanvaardt de door deze ingeschaalde derden aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor welke schade ook die daarvan het gevolg is, zou kunnen zijn of geacht wordt te zijn.

www.knb-keramiek.nl

KLEI ALS GRONDSTOF

NIEUWE MONUMENTALE GEVELS

BENG

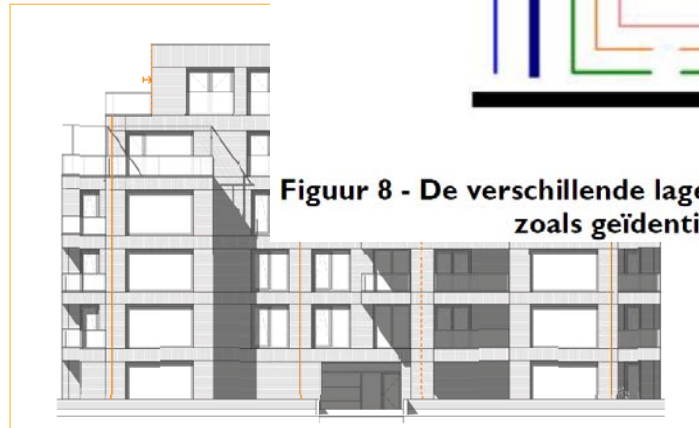
**MET ZELFDRAGENDE
BUITENSPOUWBLADEN
IN STEENSMETSELWERK**



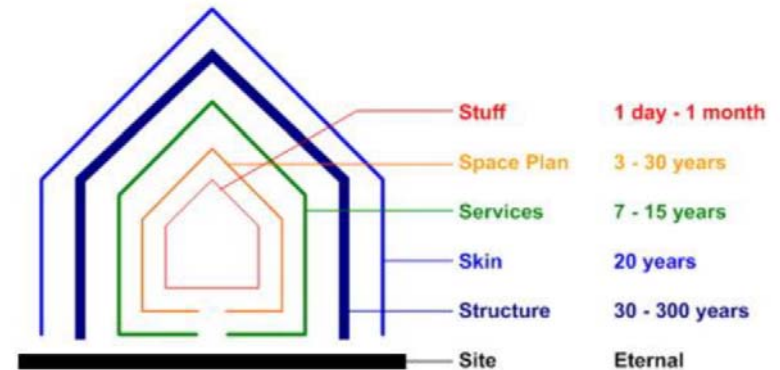
KNB
vereniging Koninklijke
Nederlandse Bouwkeramiek



Dilatatieplan bij het Referentie



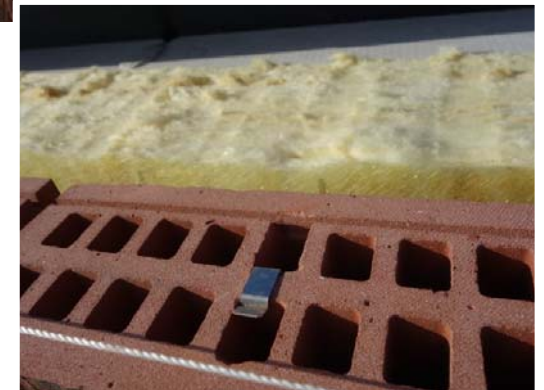
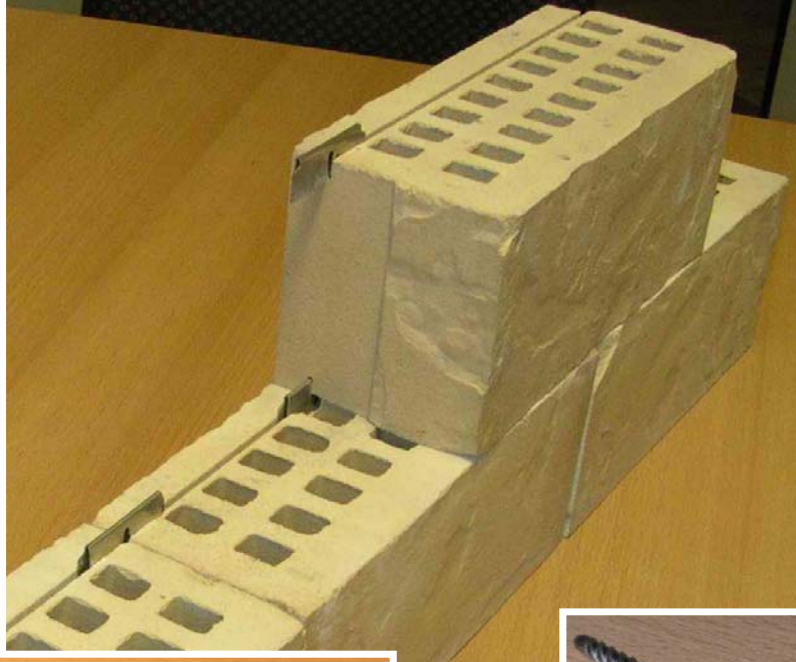
Geen horizontale en veel minder verticale dilatatievoegen in de Brick-BENG



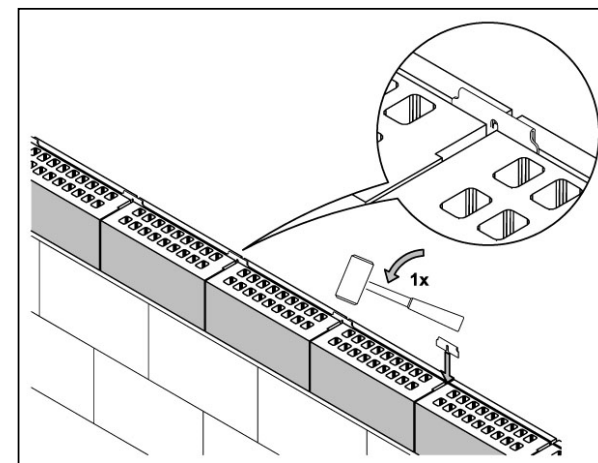
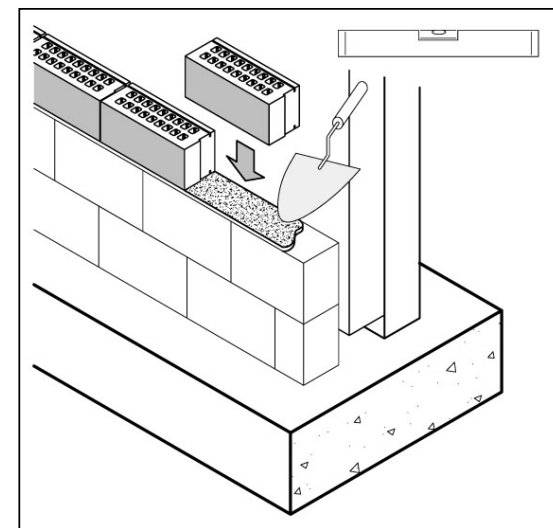
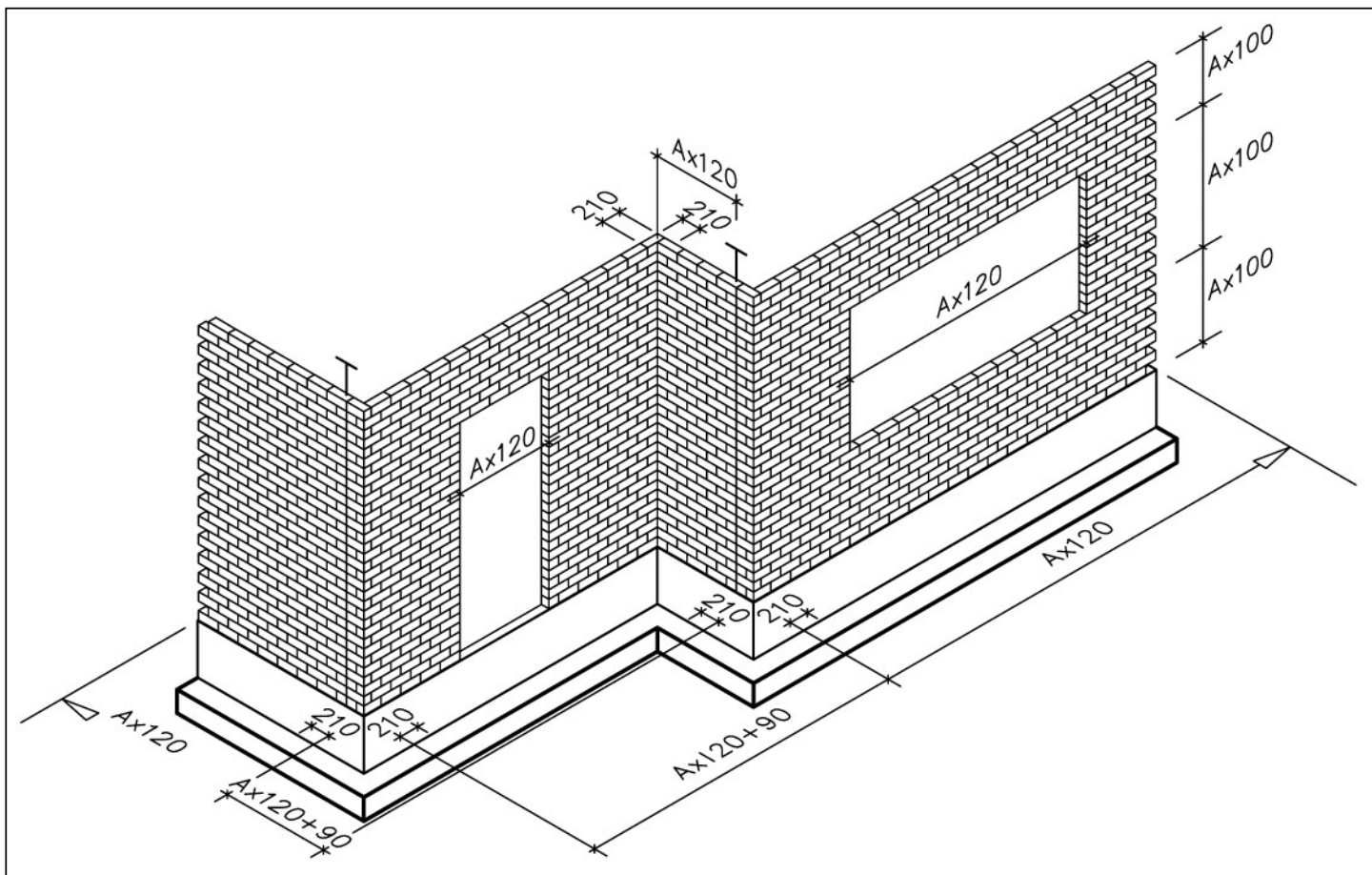
Figuur 8 - De verschillende lagen van een gebouw, met ieder hun eigen levensduur, zoals geïdentificeerd door Steward Brand (1994)

DROOG STAPELEN - CLICKBRICK

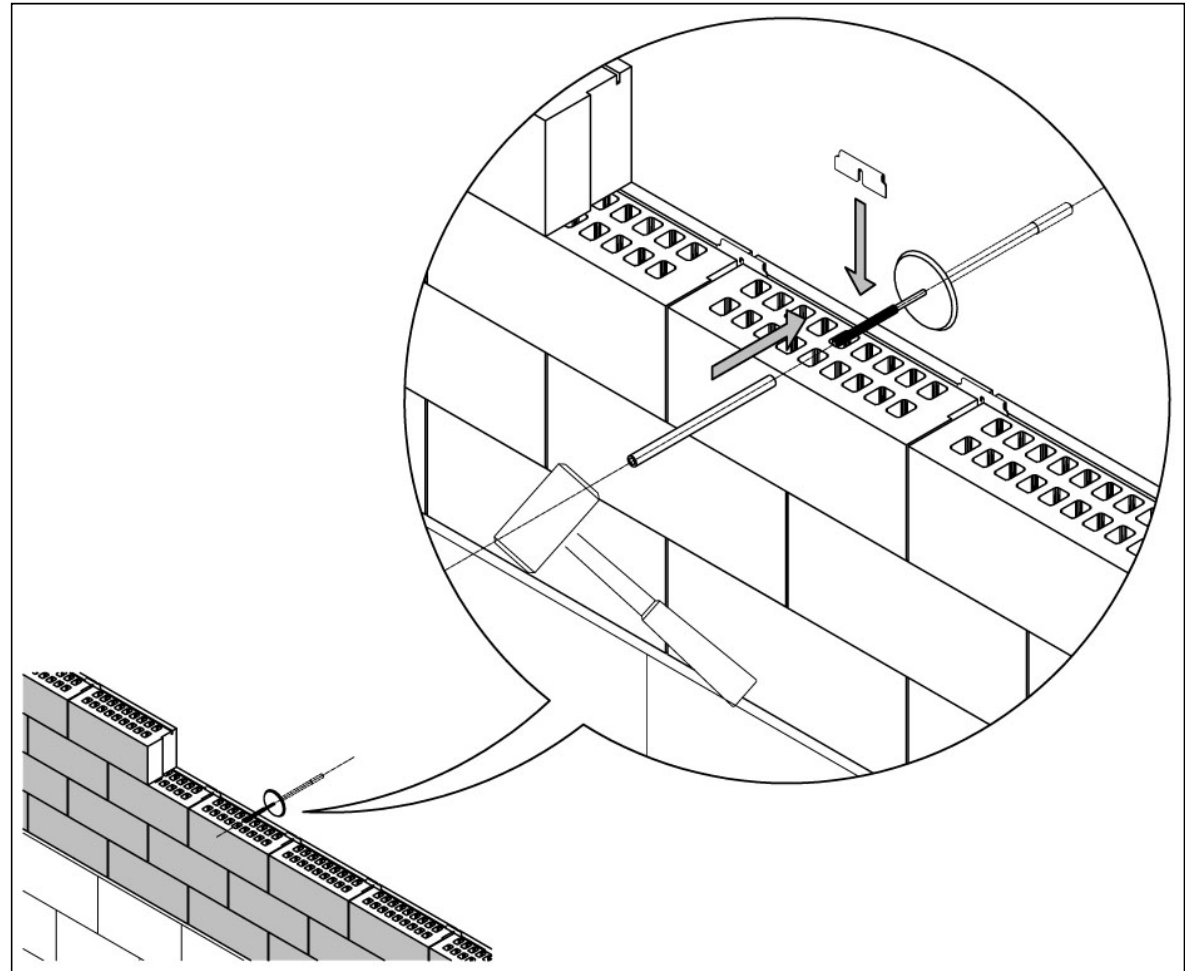
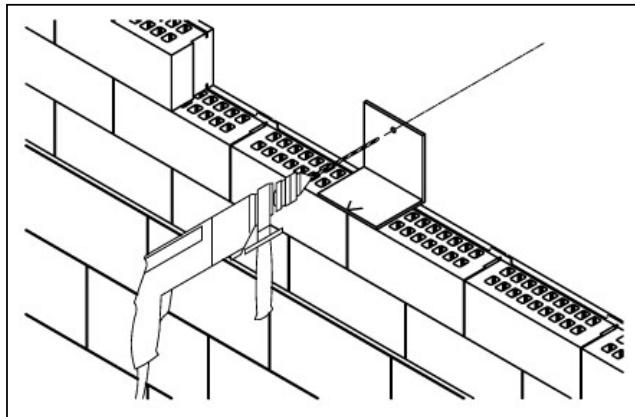
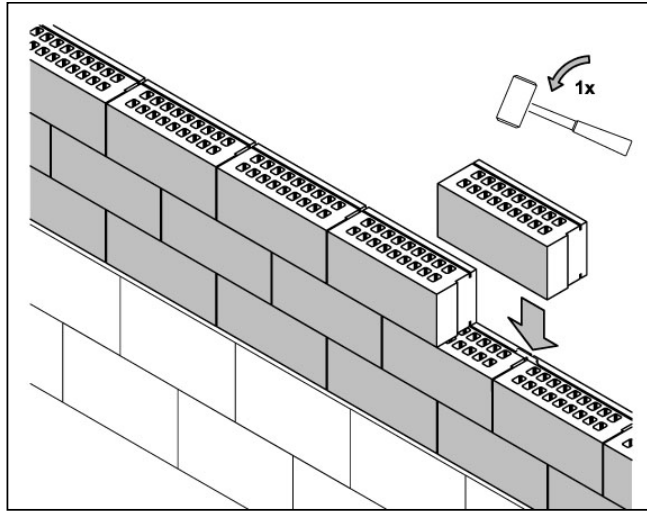
- Bakstenen
- Clips
- Spouwankers
- Lijm / Klem



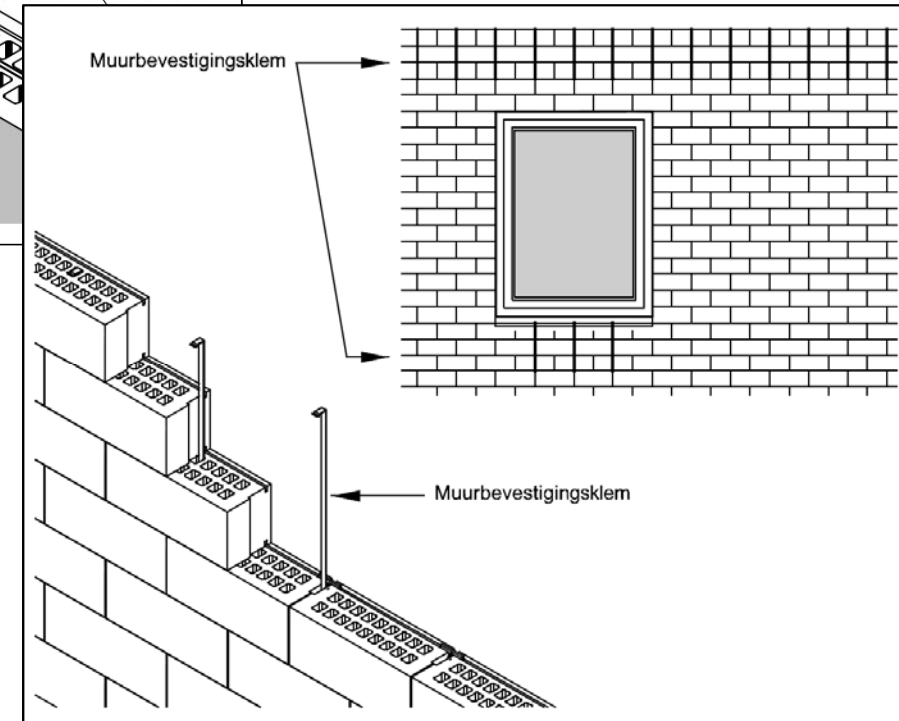
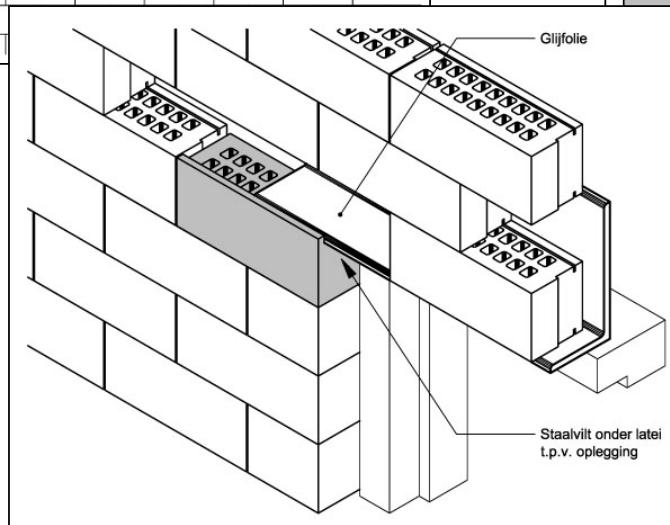
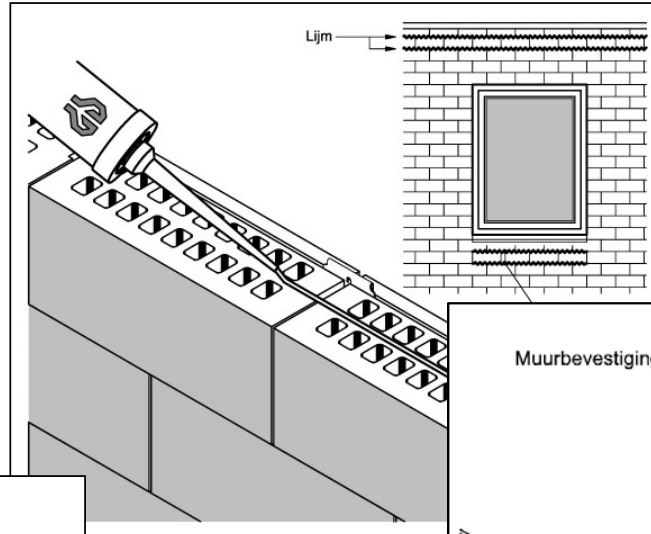
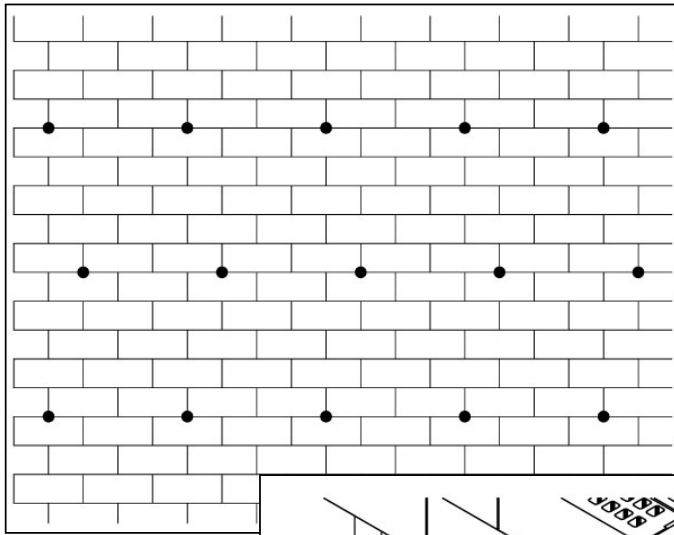
DROOG STAPELEN - CLICKBRICK



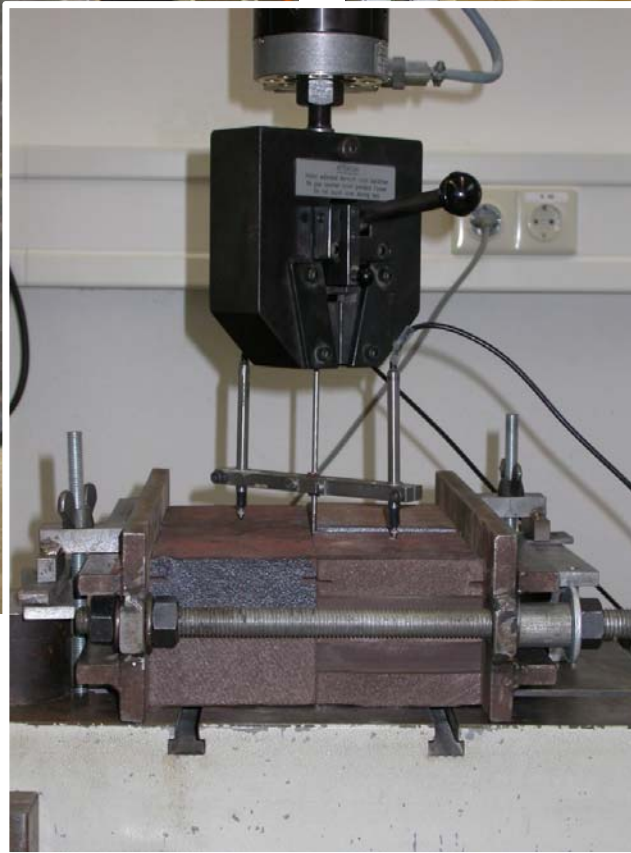
DROOG STAPELEN - CLICKBRICK



DROOG STAPELEN - CLICKBRICK



DROOG STAPELEN - CLICKBRICK



DROOG STAPELEN - CLICKBRICK

KOMO®
attest-met-productcertificaat

kiwa
Partner for progress

Nummer K25934/01 Vervangt --
Uitgegeven 2005-07-15 d.d. --
Geldig tot Onbepaald Pagina 1 van 8

Daas ClickBrick BV

Geïnstalleerd in bouwwerk

VERKLARING VAN KIWA

Dit attest-met-productcertificaat is afgegeven op basis van BRL 1015 'Gevelsysteem met droog gestapelde bakstenen' d.d. 2005-04-28, conform het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie.

Kiwa verklaart dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat:

- de door de certificaathouder vervaardigde producten aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificaties voldoen, mits zij zijn voorzien van het KOMO®-merk op de wijze zoals aangegeven in dit attest-met-productcertificaat;
- de met de gecertificeerde producten samengestelde gevel- en wand constructies prestaties leveren die in dit attest-met-productcertificaat zijn vastgelegd, mits:
 - de vervaardiging van gevel- en wand constructies geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde verwerkingsmethoden;
 - voldaan wordt aan de in dit attest-met-productcertificaat omschreven toepassingsvoorwaarden.

Door Kiwa wordt in het kader van dit attest-met-productcertificaat geen controle uitgeoefend op de productie van de overige onderdelen van gevel- en wand constructies, noch op de vervaardiging van de gevel- en wand constructie zelf.

Kiwa verklaart, dat het Daas ClickBrick® Systeem in zijn toepassingen onder bovengenoemde voorwaarden voldoet aan de van toepassing zijnde eisen van het Bouwbesluit. Voor de erkenning van dit certificaat door de Minister van VROM en de Minister van Verkeer en Waterstaat wordt verwezen naar het 'Overzicht erkende kwaliteitsverklaringen in de bouw' op de website van de Stichting Bouwkwaliiteit (SBK): www.bouwkwaliiteit.nl.


ing. B. Meekma
directeur Certificatie en Keuringen, Kiwa N.V.

Advies: raadpleeg www.kiwa.nl om na te gaan of dit certificaat geldig is.

Kiwa N.V.
Certificatie en Keuringen
Sir W. Churchill-laan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK ZH
Tel. (070) 414 44 00
Tel. (070) 414 44 00
Fax (070) 414 44 20
www.kiwa.nl

Certificaathouder
Daas ClickBrick BV
Terborgseweg 30
7045 AL AIZEWIJN
Tel. 0314-651644
Fax 0314-652419
www.daasbaksteen.nl

Bouwbesluit

Beoordeeld is:
kwaliteitssysteem
product
prestatie product
in toepassing
Periodieke controle

 Merk van Stichting Bouwkwaliiteit.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 2. April 2007
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-322
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: II 27-1.17.1-10/06

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-17.1-933

Antragsteller:

daas ClickBrick bv
Terborgseweg 12
7038 EX ZEDDAM
NIEDERLANDE

Zulassungsgegenstand:

Zweischalige Außenwände
mit Verblendschalen aus trocken gestapelten Ziegeln
mit besonderem Befestigungssystem
- bezeichnet als ClickBrick-System -

Geltungsdauer bis:

1. April 2012

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und neun Anlagen.



DROOG STAPELEN - CLICKBRICK



DROOG STAPELEN - CLICKBRICK



DROOG STAPELEN - LOCKBLOCK



DROOG STAPELEN - LOCKBLOCK



Foto 10: muurtje "Klik - 2" voor de drukproef

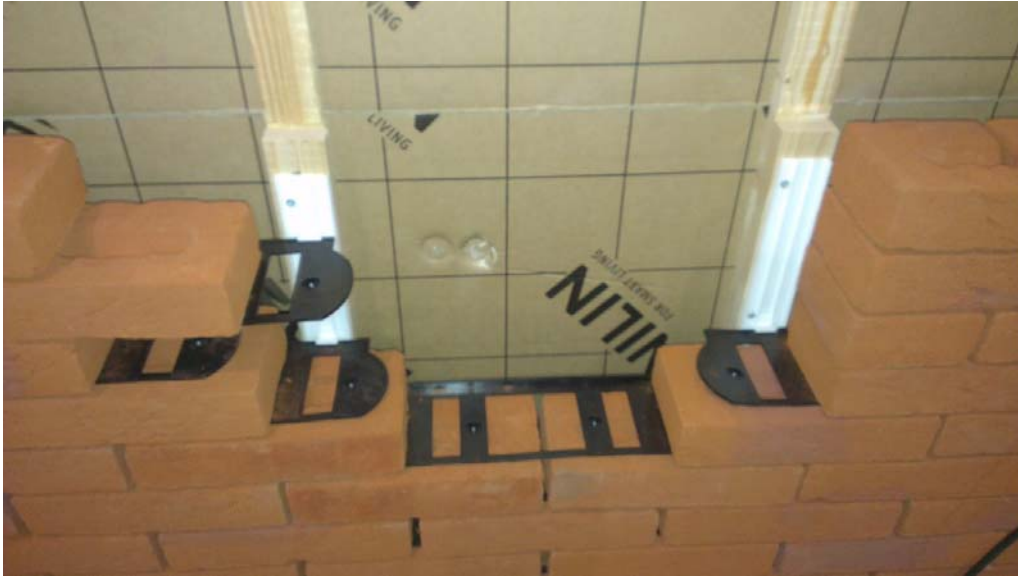


Foto 11: muurtje "Klik - 2" na de drukproef

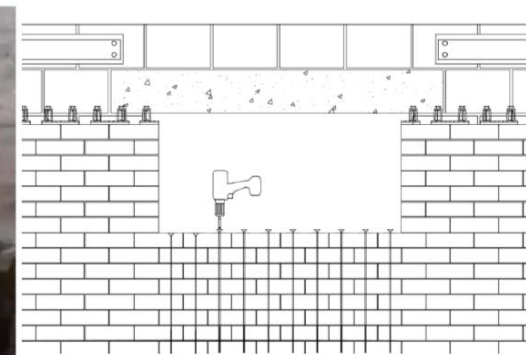


Foto 13: muurtje "Klik - 3" na de drukproef

DROOG STAPELEN - FIXBRICK



DROOG STAPELEN – DRYSTACK & FACADECLICK





Harrie Vekemans



adviesbureau vekemans
metselwerk specialisten

Charles Stulemeijerweg 12
5026 RT Tilburg

tel. +31 13 4687000
e-mail: info@vekemans.nl
<http://www.vekemans.nl>