

Brick BENG

Arie Mooiman

Adviseur Techniek en Duurzaamheid

KNB



Aanleiding

1

2013: Verhoging isolatie-eisen

- Onderzoek Lenteakkoord: ~~$R_c \geq 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$~~ $\rightarrow R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Te duur bij metselwerk $\rightarrow$ gestapelde bouw
- Geveldragers $\rightarrow$ duur, moeilijk te isoleren, vormen koudebrug
- Aannemers $\rightarrow$ voorkeur voor minerale wol

2

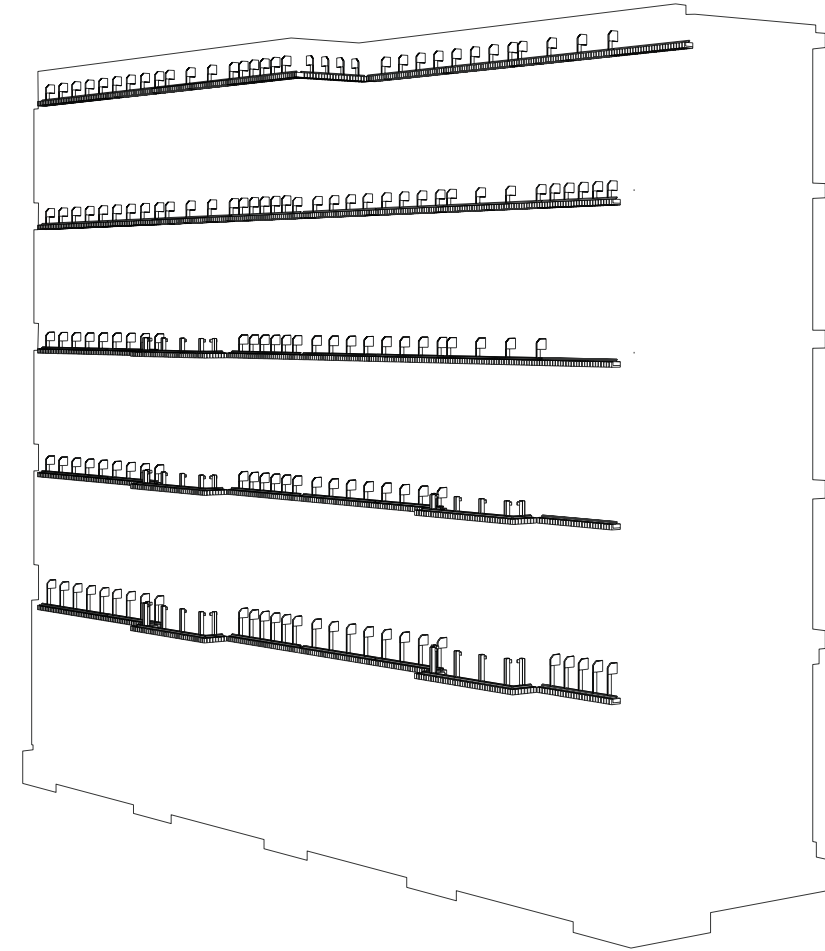
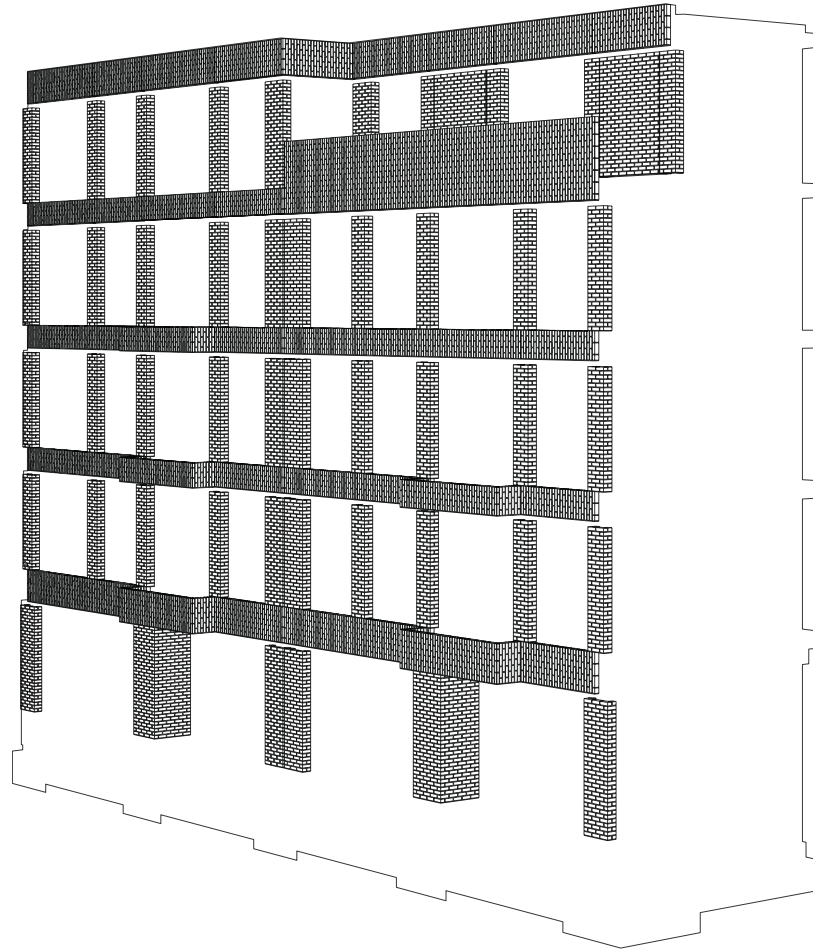
Bijna Energie Neutrale Gebouwen $\rightarrow$ BENG

- Vergunningaanvragen vanaf 1 jan. 2020 moeten gebouwen voldoen aan BENG
- BENG 1 eis > verwarmen en koelen $\rightarrow$ vraagt om goed geïsoleerde gevels

3

Architect Jan Peter Wingender – Office Winhov

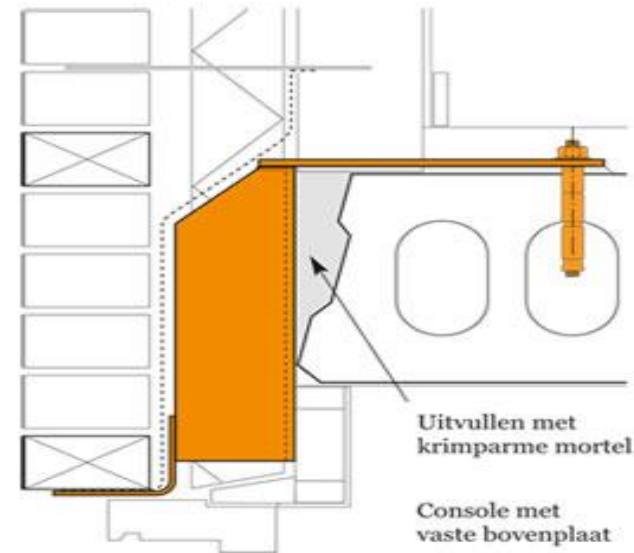
Baksteengevel anno 2018



Aanleiding Brick-BENG

Rapport Nieman 2013 voor het Lente akkoord:

- Vooral geveldragers bij de gestapelde bouw vragen aandacht.
- Goed isoleren tussen de brackets zeer arbeidsintensief.
- Geeft kans op onzorgvuldig uitvoeren > bron van potentiële faalkosten.



Zelfdragende gevel, Amsterdam



Freilager Zürich



Freilager Zürich



Onderzoeksvragen

Wat zijn de mogelijkheden voor realisatie van BENG-appartementengebouwen met baksteengevels?

Wat zijn de voor- en nadelen van zelfdragende gevels?

Uitgangspunten: $R_c\text{-gevel} = 6 \text{ m}^2\text{K/W}$
en gebouwlevensduur bij steensmetselwerk: 150 jaar

Opzet studie

Aanpassing ontwerp van appartementengebouw Willemspoort, Den Bosch naar BENG

- Referentiegebouw met EPC 0,4
- BENG halfsteens
- BENG zelfdragende gevels

Vergelijkende studies:

- vormgevingsaspecten
- bouwtechniek en uitvoeringsaspecten
- energieprestaties
- milieuprestaties
- bouwkosten en levenscycluskosten



Opzet studie

Betrokken partijen (team):

- WinHov architecten (ontwerp, tekeningen)
- Metselwerk Adviesbureau Vekemans (techniek, constructief, coördinatie)
- DGMR (bouwfysica en akoestiek)
- Heijmans (uitvoeringsaspecten en kosten)
- KNB (milieuprestaties)

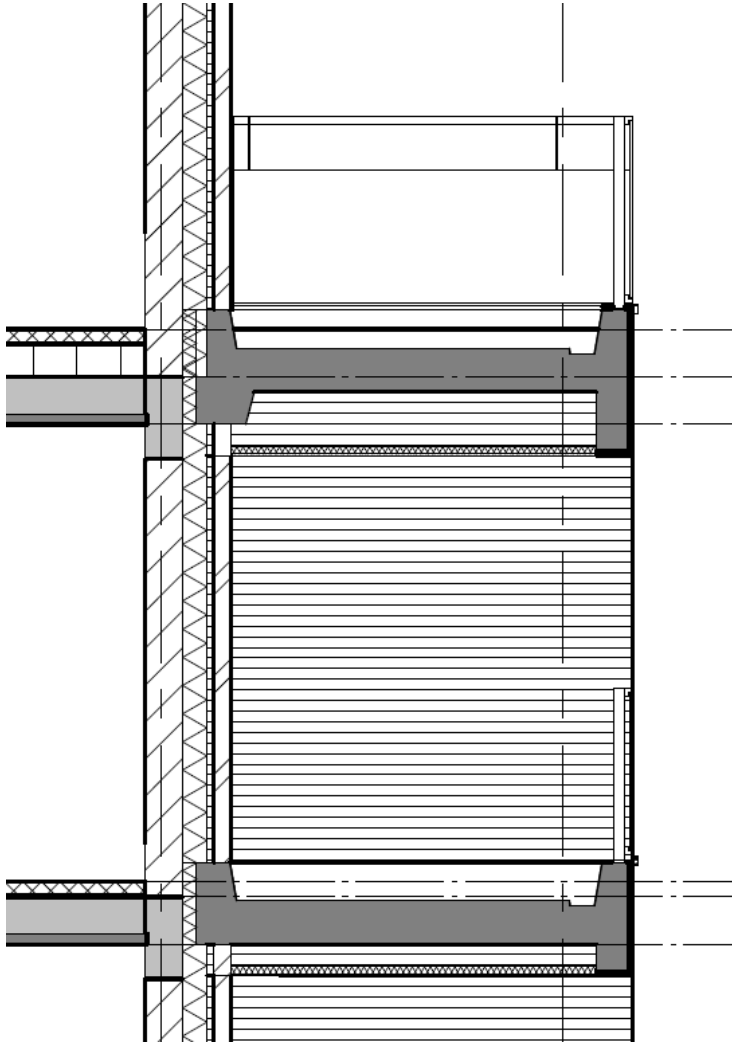


brochure: www.knb-keramiek.nl

Willemspoort Den Bosch



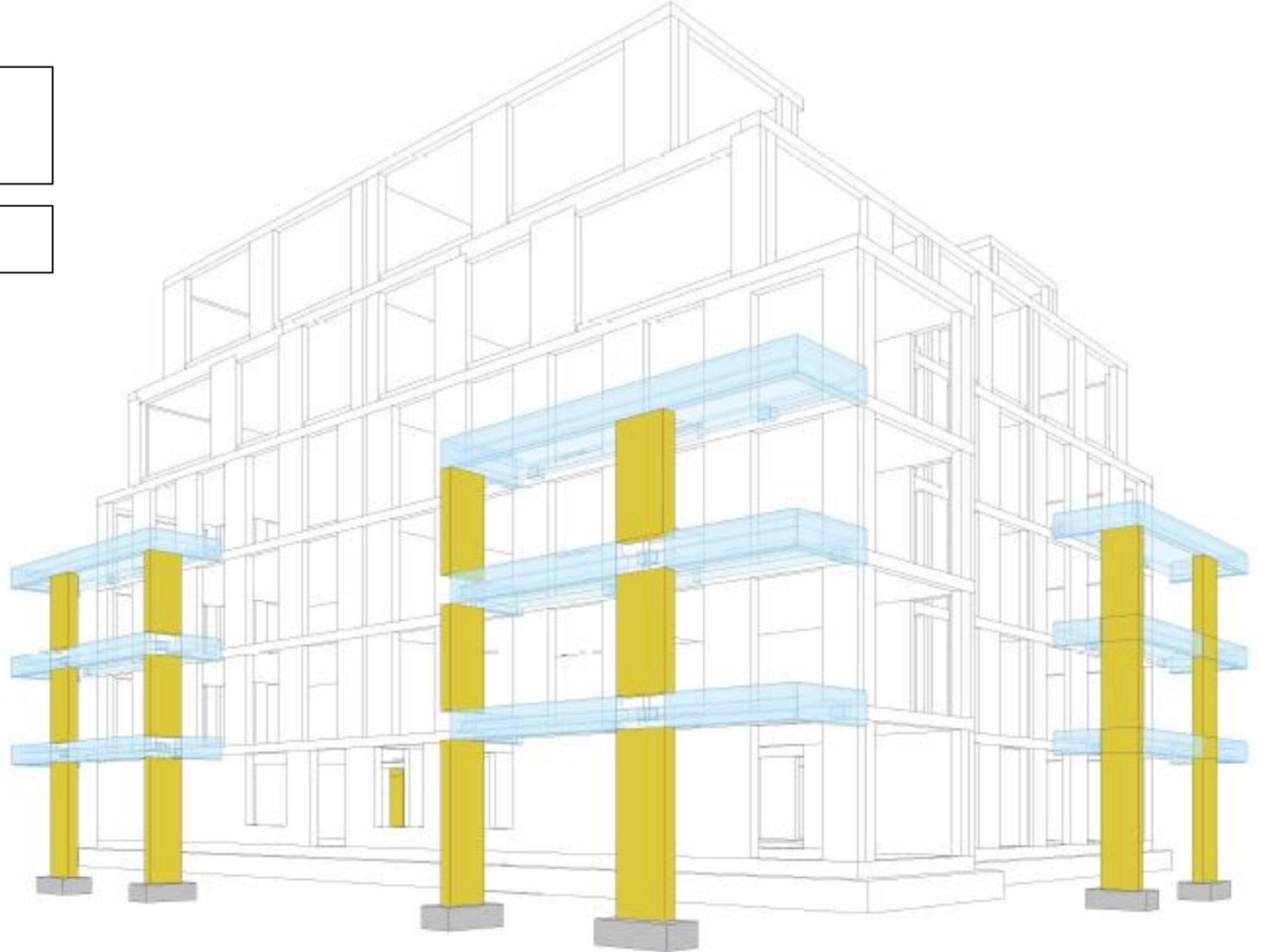
Uitkragende balkons



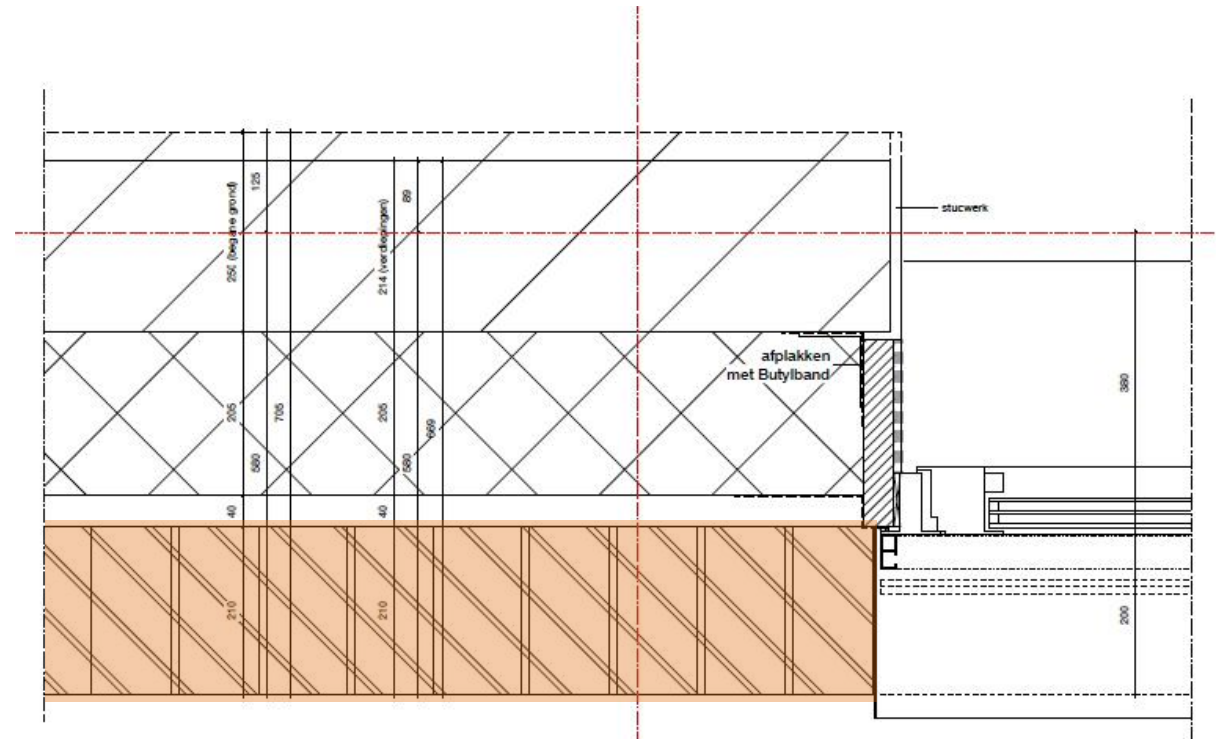
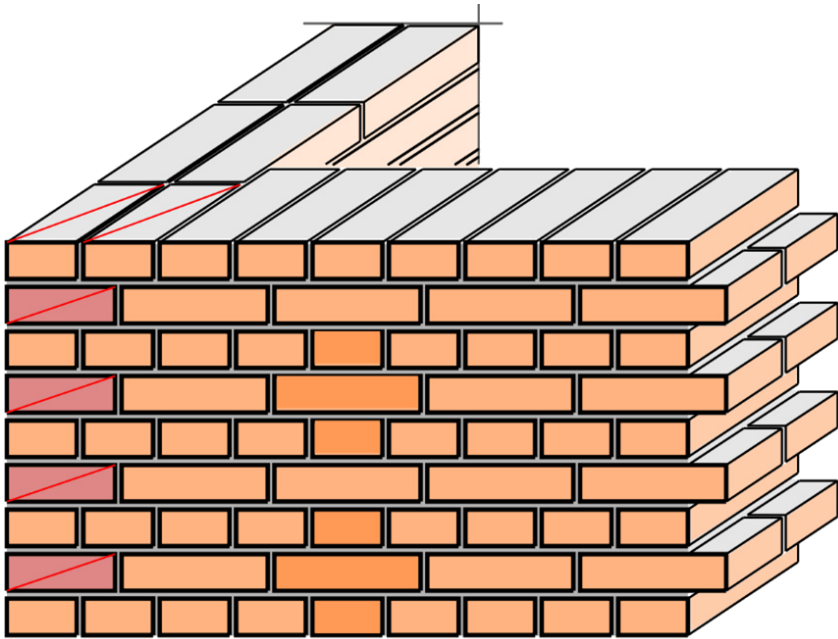
Balkons & Fundering

Extra poeren en funderingspalen t.p.v.
kolommen onder de balkons.

Bredere fundering door steens gevel

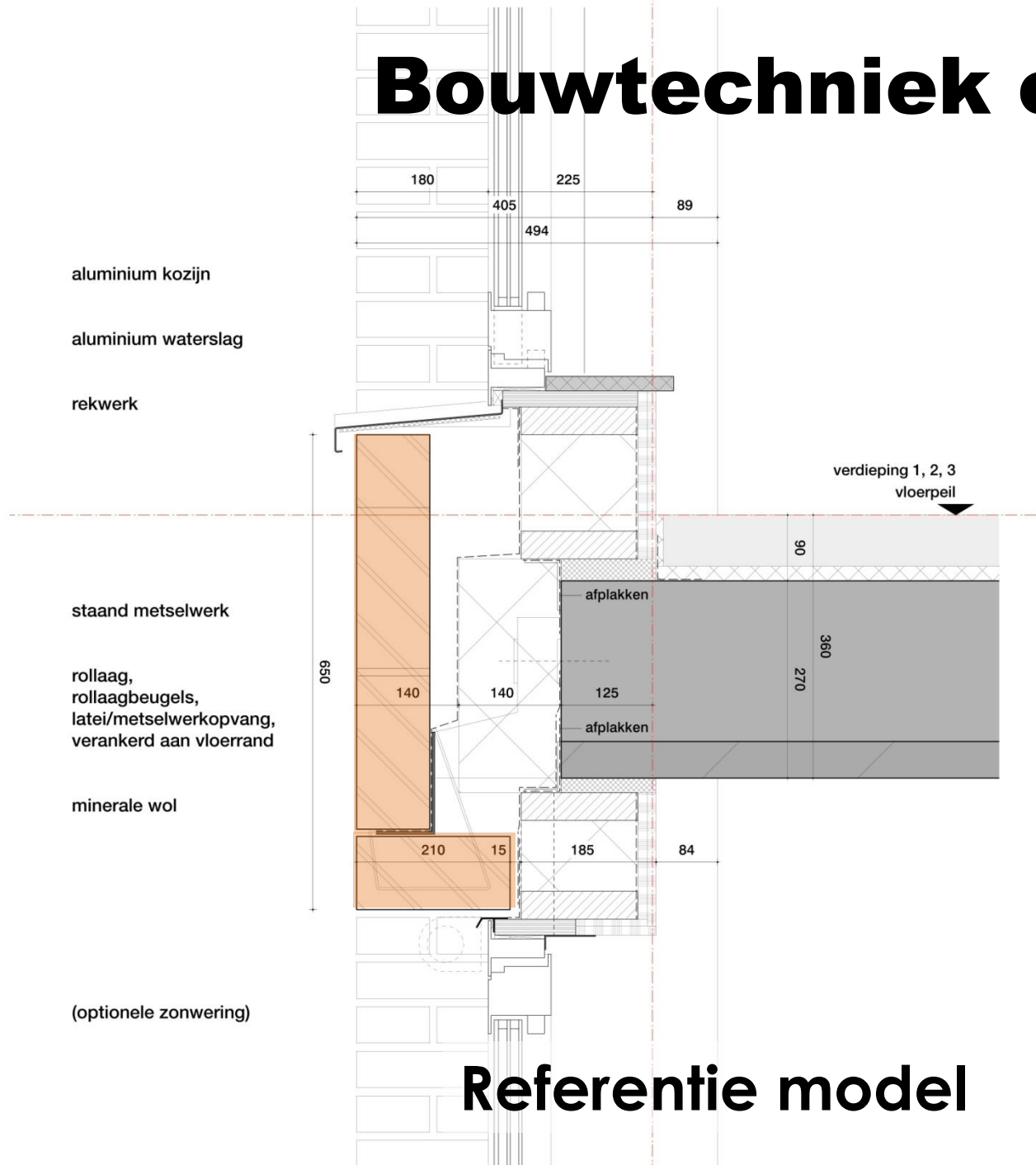


Bouwtechniek en Constructie

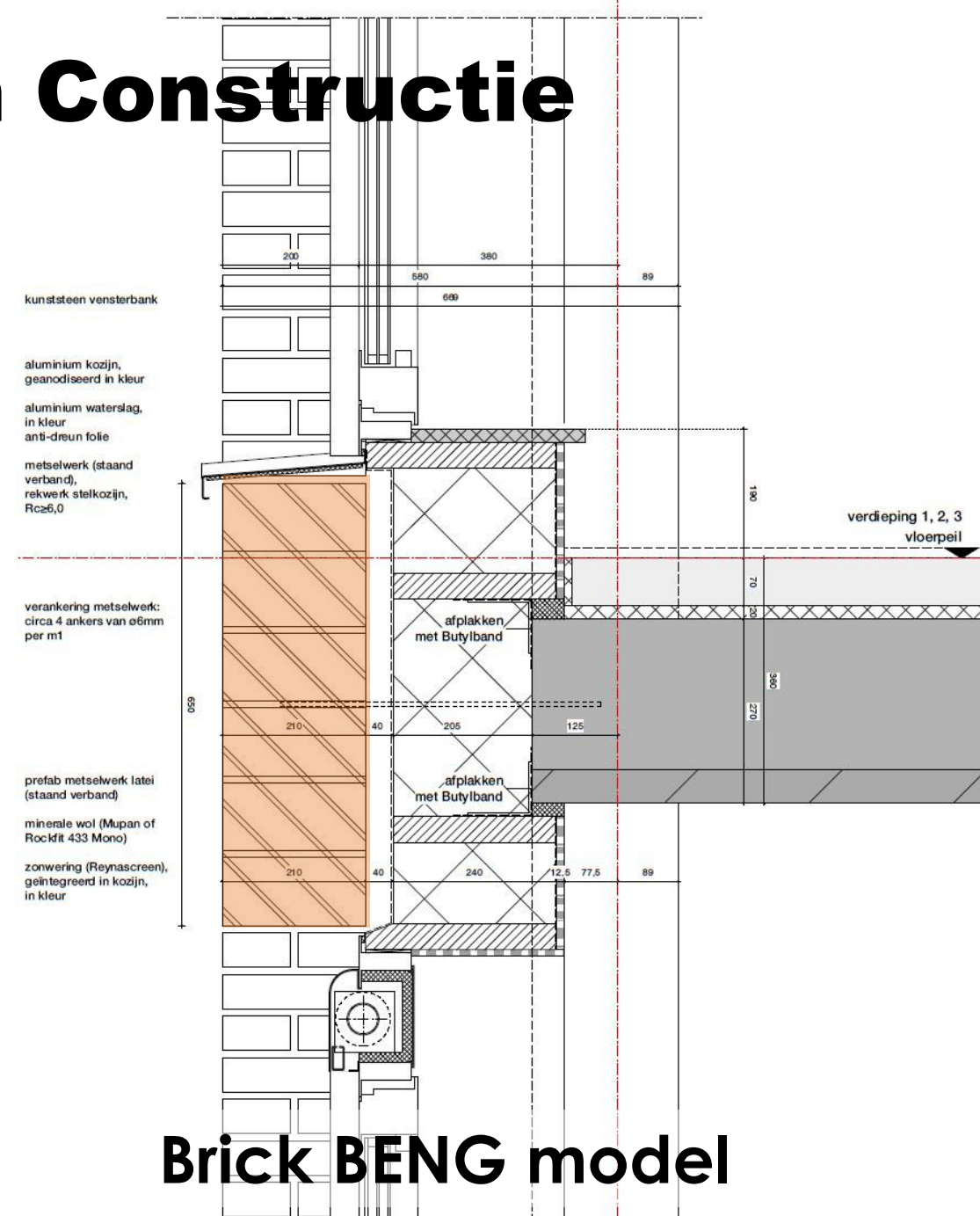


Brick BENG hor. doorsnede

Bouwtechniek en Constructie

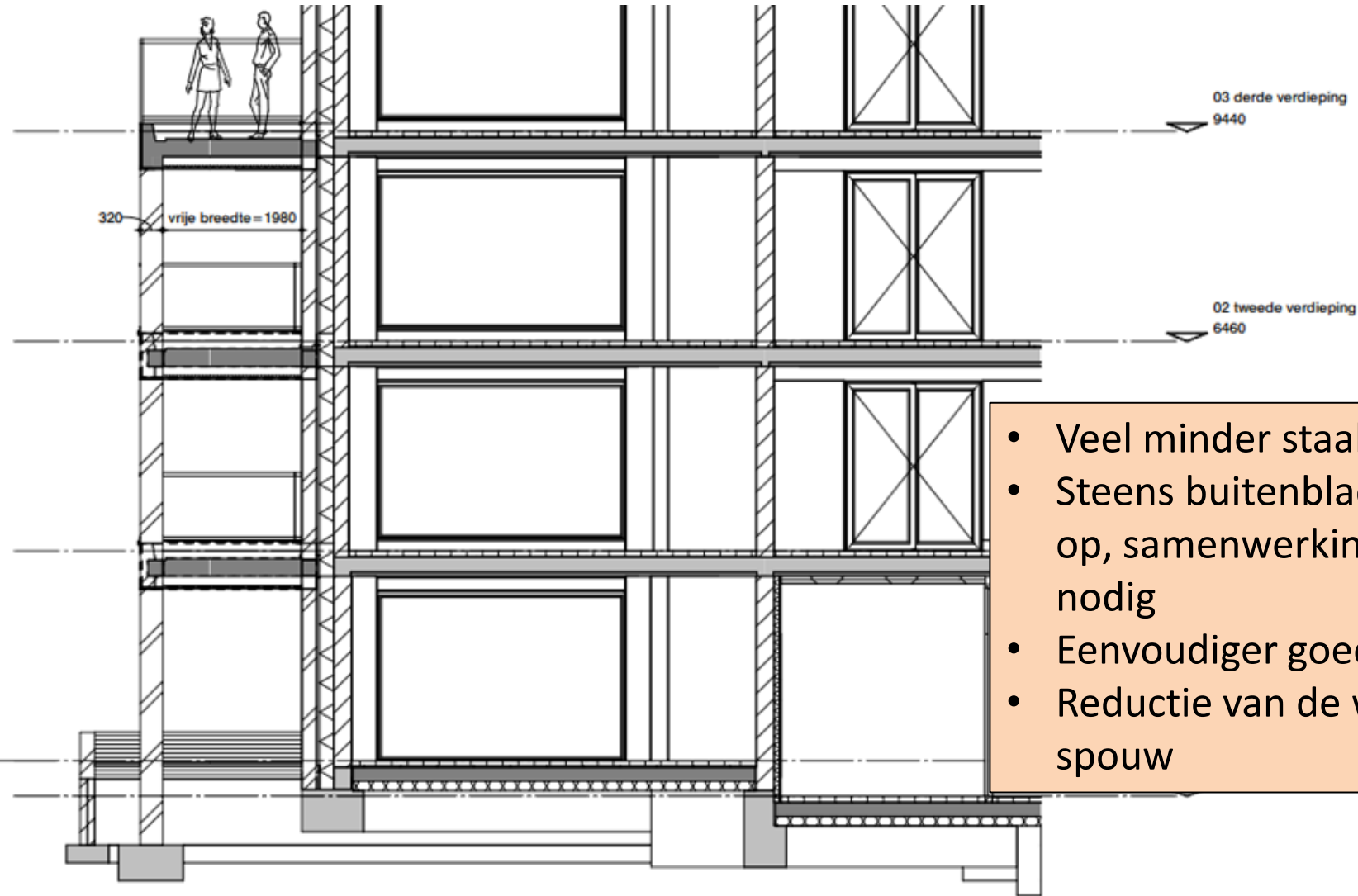


Referentie model



Brick BENG model

Bouwtechniek en Constructie



- Veel minder staal in de gevel
- Steens buitenblad neemt de windbelasting op, samenwerking met binnenblad niet nodig
- Eenvoudiger goed en dik te isoleren
- Reductie van de waterbelasting in de spouw

Hoe te voldoen aan de BENG-eisen?

- $R_c=6,0$ gevels, $R_c=4,0$ vloer, $R_c=6,0$ dak
- triple glas
- zonwering op ZW en ZO gevels
- luchtinfiltratie $0,30 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
- All-electric: individuele warmtepompen met wko voor verwarming en tapwater)
- ventilatie wtw, CO_2 gestuurd
- 35 m^2 PV-cellen (180 Wp/m^2).

EPC = 0,29

BENG 1, Energiebehoefte:	25,0 kWh/m²	(eis $\leq 25,0 \text{ kWh/m}^2$)
BENG 2, Primair energiegebruik:	22,5 kWh/m²	(eis $\leq 25 \text{ kWh/m}^2$)
bij halfsteens met geveldraggers:	22,6 kWh/m²	(invloed $<0,4\%$)
BENG 3, Aandeel hernieuwbare energie:	64,2 %	(eis $\geq 50\%$)

Heeft verdere verhoging isolatiewaarde veel zin?

Effect bij verhogen $R_c = 6,0$ naar $R_c = 9,0$:

EPC = 0,28 (was 0,29)

BENG 1, Energiebehoefte:

24,5 kWh/m² (was: 25,0 kWh/m²)

BENG 2, Primair energiegebruik:

22,3 kWh/m² (was: 22,5 kWh/m²)

Conclusies

**Wat zijn de mogelijkheden voor realisatie van
BENG-appartementengebouwen met
baksteengevels?**

**Dat kan zowel met halfsteens- als met
zelfdragende steens gevels**

Belangrijkste voor- en nadelen

Voordelen

- Zeer goed en eenvoudig te isoleren gevel
- Het ontbreken van lineaire koudebruggen
- Sterke verlenging van de levensduur van de gevel, minder onderhoud
- Door ontbreken geveldragers minder kans op faalkosten
- Geen horizontale dilataties, minder verticale
- Meer vormgevingsmogelijkheden > metselverbanden

Nadelen

- Hogere bouwkosten: circa 5 % bij Willemspoort
- Verhouding BVO/GO iets ongunstiger (circa 2,2% bij Willemspoort)
- Meer kans op vorstverlet