



ZEN en BENG

Op weg naar de praktijk

Ir. Harm Valk
Nieman Groep



LenteAkkoord Platform ZEN – 21 juni 2016



NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

In 't Hart van de Bouw

BENG (hoe) is het haalbaar?



- BENG is de basis voor ZEN
- Vragen:
 - Zijn de voorlopige eisen haalbaar?
 - Wat zijn de knelpunten?
 - Waar is de speelruimte?
 - Wordt het eenheidsworst?
- Onderzoek praktijkprojecten

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

In 't Hart van de Bouw

BENG

Drie indicatoren

1. Energiebehoefte in kWh/m2
 Lijkt op de PHPP
 fossiel
 Lijkt op de EPC
2. Primair energiegebruik in kWh/m2
3. Hernieuwbare energie in %
 Wordt dus verplicht

21-6-2016 NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V. In 't Hart van de Bouw

Van één eis naar drie

- Niet zo

www.hardloofotos.nl evert.woutersen

21-6-2016 NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V. In 't Hart van de Bouw 4

Van één eis naar drie




- Maar zo




21-6-2016 NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V. 5 In 't Hart van de Bouw


Conclusie verkenning en vragen



- Werk aan de winkel!
 - BENG 1 lijkt grootste knelpunt
- Hoe zit het echt?
- Kunnen we het realiseren?



of



21-6-2016 NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V. 6 In 't Hart van de Bouw

Praktijkprojecten grondgebonden

- 12 projecten deelnemers ZEN
- Variantie
 - rijen, geschakeld, vrijstaand
 - 1 – 4 bouwlagen
 - soc. huur – vrije sector - kavelbouw
- EPC 0,6 tot -0,24
- Hoe naar BENG?
- Kwalitatieve analyse knelpunten
- Kosten
- Conclusies



dGm[®]

In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

7

Hoe naar BENG?

- Variantenstudie grondgebonden woningen: keuzemogelijkheden in beeld
- BENG 1 combinatie van:
 - Gebouwontwerp
 - Schilmaatregelen (glas, isolatiewaarde, luchtdichtheid)
 - Type ventilatiesysteem (NB altijd vraagsturing)
- BENG 2 en 3: Grote onderlinge invloed
 - PV toevoegen (2500 – 6000 Wp; vrijstaand: meer)
 - Warmtepomp levert bijdrage beide aspecten
 - Gasketel is nog mogelijk (mits aansluiting en voldoende PV)
 - Zonneboiler
- Vrijstaand + ongunstige vloer/verlies-verhouding is 'uitdaging'



dGm[®]

In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

8

Kosten door deelnemers

Meerinvestering [€/m² gebruiksoppervlak, incl. BTW]

	Investering BENG variant 1	Investering BENG variant 2
1. Hoekwoning	€ 53,-/m ²	
3. Hoekwoning 1-laag	322,-/m ²	
6. Tussenwoning	177,-/m ² BVO	€ 120,-/m ² BVO
7. Vrijstaande woning	168,-/m ²	
8. Tussenwoning	84,-/m ²	97,-/m ²
9. Tussenwoning	63,-/m ²	
11. Tussenwoning	84,-/m ² / /	278,-/m ²
12. Tussenwoning	101,-/m ²	81,-/m ²
Hoogbouw	Ca. 95,- /m ²	

Type 6 o.b.v. bruto vloeroppervlak i.p.v. gebruiksoppervlak



dGm^R



In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

9

Conclusies grondgebonden

- BENG 1
 - Ontwerp wordt (weer) belangrijk
 - Verhouding vloeropp./verliesopp. veel invloed
 - Vooringenomen keuze beperkt speelruimte
- BENG 2
 - Gas blijft mogelijk bij BENG (wenselijk? beschikbaar.....)
 - PV is 'probleemoplosser', zonder PV is soms mogelijk
- BENG 3
 - Warmtepomp, PV en biomassa leveren cruciale bijdrage
- Kosten
 - Sterk afhankelijk van maatregelpakket en keuzemogelijkheden



dGm^R

In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

10

Praktijkprojecten gestapeld



A: 13 bouwlagen



C: 4 bouwlagen



B: 7 bouwlagen



D: 22 bouwlagen



E: 9 bouwlagen

In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

11

BENG-maatregelen



Project B

Aanvullende maatregel	Energiebehoefte	Primaire energie	Hernieuwbaar
Voorlopige eis	$\leq 25 \text{ kWh/m}^2$	$\leq 25 \text{ kWh/m}^2$	$\geq 50\%$
Basisuitkomst	57,8 kWh/m ²	62,1 kWh/m ²	42%
+ Van HR ⁺⁺ naar triple glas (U-waarde 1,1 -> 0,6 W/m ² K)	53,2 kWh/m ²	59,9 kWh/m ²	41%
+ Verlagen ZTA-waarde triple glas (ZTA van 0,6 naar 0,4)	45,1 kWh/m ²	51,5 kWh/m ²	46%
+ Toepassen zonwering ZO/ZW	41,1 kWh/m ²	48,3 kWh/m ²	47%
+ Infiltratie van 0,42 naar 0,25 dm ³ /s.m ²	38,2 kWh/m ²	46,6 kWh/m ²	48%
+ Gebalanceerde ventilatie met WTW met CO ₂ -sturing	29,5 kWh/m ²	49,4 kWh/m ²	42%
+ Rc-waarde 6,0 vloer/gevel en dak 8,0 m ² K/W	27,1 kWh/m ²	48,0 kWh/m ²	42%
+ Lineaire warmteverliezen cf. SBR-etails + 250 m ² PV extra	24,9 kWh/m ²	23,9 kWh/m ²	68%

In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

12

Verschillen hoogbouw / egw



- Verhouding schil / GO
 - EGW: 1,5 (rij) 2,0 (hoek) 3,5 (vrijstaand)
 - Gestapeld 0,8 – 1,4
- Gestapelde bouw: meer 'glas'
 - EGW: Ca. 25%
 - Gestapeld: 40 – 50%
- Appartementen:
 - (veel) minder 'dak'; PV beperkt, andere oplossing voor BENG3
 - Ventilatie: invloed op BENG2 (kanalen wtw-varianten)
 - Zonwering regelmatig nodig
 - Minder 'speelruimte'

In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

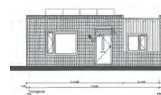
NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

13

ZEN / BENG op weg naar praktijk



- BENG 1: Energiebehoefte
 - Belang van ontwerp neemt toe
architectuur, stedenbouw, techniek
 - Rijwoningen: keuzevrijheid in oplossing
 - Standaard-referentie: BENG 1 'oplosbaar'
- Knelpunt bij:
 - Niet-standaard grondgebonden woningen
 - patio
 - in pandige garage
 - ongunstige vloer/schil verhouding
 - 'kavelbouw'
 - Alle appartementen (alles uit de kast)



In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

14

ZEN / BENG op weg naar praktijk



- BENG 2: Primair fossiel energiegebruik
 - Gas alleen nog toepasbaar in laagbouw
 - Gestapelde bouw beperkte keuze:
 - warmtepomp-oplossing / warmtelevering / biomassa-ketel
 - Let op energiekosten bewoner
 - Ventilatiesysteem: invloed op zowel BENG 1 als BENG 2
- BENG 3: Hernieuwbaar
 - PV eerste keuze voor laagbouw, warmtepomp is alternatief
 - Appartementen:
 - warmtepomp, (duurzaam)warmtenet of biomassa

In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

15

Conclusies



- BENG-eisen niet zonder knelpunten
 - Bespreken met beleidsmakers
- Onderzoeken geven veel inzicht
 - In de workshop meer details
- Invloed ontwerp zal blijken uit praktijk
 - Ga zelf aan de slag!
 - Architecten en stedenbouwers meenemen in proces

Resultaten			
E _{ptot}	0,509	EPC [-]	0,21
E _{p;adm;tot;nb}			
E _{ptot} [MJ]	14822	EPC voldoet	
Voorlopige BENG-indicatoren			
Energiebehoefte	19,6	kWh/m ² per jaar	
Primair energiegebruik	20,0	kWh/m ² per jaar	
Hernieuwbare energie	51,3	%	

In 't Hart van de Bouw

21-6-2016

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

16



ZEN en BENG

Op weg naar de praktijk

Dank voor uw aandacht



LenteAkkoord
Zeer Energiezuinige Nieuwbouw

Platform ZEN – 21 juni 2016

In 't Hart van de Bouw

NIEMAN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.