



## ZEN en BENG

### praktische handvatten voor (grondgebonden) woningen

Ir. Harm Valk

Nieman Groep

ZEN-Festival – 3 november 2016

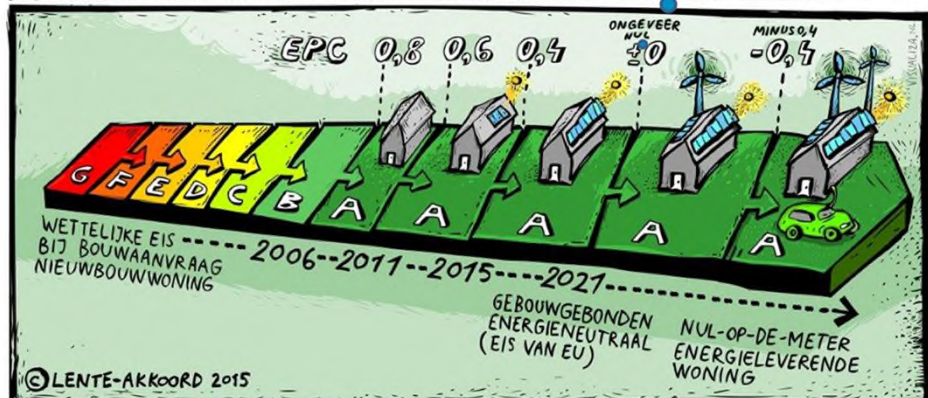
In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## Routekaart ZEN



NIEUWBOUWWONING HEEFT ALTIJD ENERGIELABEL A EN STEEDS BETERE EPC



In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## BENG: wat gaat er veranderen?



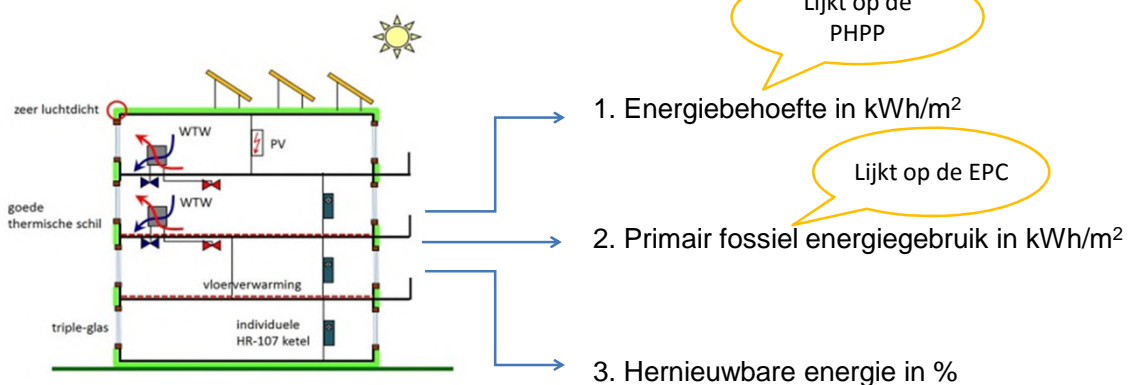
- EPC als indicator => 3 BENG-indicatoren
- Voorlopige eisen => in 2018 toets kostenoptimaliteit
- Bepalingsmethode => wordt anders, maar hoe?
- Gebouwen => worden anders??



NIEMAN GROEP B.V.

In 't Hart van de Bouw

## Drie BENG-indicatoren



Lijkt op de PHPP

Lijkt op de EPC

Wordt dus verplicht



NIEMAN GROEP B.V.

In 't Hart van de Bouw

## Drie BENG-indicatoren

Goed geïsoleerde gebouwschil

Zuinige installaties

Duurzame opwek

1. Energiebehoefte in kWh/m<sup>2</sup>
2. Primair fossiel energiegebruik in kWh/m<sup>2</sup>
3. Hernieuwbare energie in %

In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## Voorgenomen BENG-eisen

	1. Energiebehoefte	2. Primair energiegebruik	3. Aandeel hernieuwbare energie
	kWh / m <sup>2</sup>	kWh / m <sup>2</sup>	%
Woningen en woongebouwen	25	25	50
Utiliteitsgebouwen	50	25	50
Onderwijsgebouwen	50	60	50
Gezondheidszorggebouwen	65	120	50

Bron: RVO

NIEMAN GROEP B.V.

## Van één eis naar drie

- Niet zo .....



In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## Van één eis naar drie

- ..... maar zo!!



In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## De eerste inzichten (dec '15)



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
energie- behoefte (kWh/m <sup>2</sup> .j)	51,7	27,3	7,1	58,3	47,0	25,4	55,3	63,2	60,7	47,8	29,8	52,2	46,8	16,7	47,0	9,4	62,0	55,7	53,9	23,5	17,8	55,0	20,8	40,0	18,0	50,7	30,2	50,6	34,6
primaire energiegebruik (kWh/m <sup>2</sup> .j)	-4,8	2,6	4,4	20,6	-19,1	8,8	-7,8	-1,6	-0,3	-12,8	-12,8	48,8	31,1	-1,6	55,2	77,8	19,4	-0,8	29,7	-5,3	33,9	58,4	15,4	17,5	60,3	-8,3	-14,0	46,7	36,4
percentage hernieuwbare energie	106%	96%	86%	74%	146%	78%	110%	102%	100%	117%	123%	50%	68%	104%	40%	12%	78%	101%	66%	113%	18%	36%	66%	67%	53%	111%	139%	34%	37%
EPC	0,01	0,09	0,01	0,21	-0,22	0,16	-0,04	0,06	0,08	-0,09	-0,11	0,40	0,35	0,06	0,38	0,56	0,19	0,07	0,27	0,00	0,29	0,36	0,10	0,07	0,43	-0,10	-0,27	0,32	0,25



Bron: Top 30 nieuwbouw RVO

In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## De eerste inzichten woongebouwen (dec '15)



Project	Energievraag [kWh/m <sup>2</sup> ]	Primaire energie [kWh/m <sup>2</sup> ]	Hernieuwbaar [%]
(voorlopige) eis	25 [kWh/m <sup>2</sup> ]	25 [kWh/m <sup>2</sup> ]	> 50 %
Pierik zuid	45,3	45,1	42
Kopstukken	47,0	55,3	40
Karel de Grotelaan	36,4	43,1	26
Waterlijster	46,9	48,7	3
Binnenhof	65,0	67,1	3
Veemarktterrein	44,0	60,0	21
De Trip	38,4	34,2	63
Vijverberg	31,9	-19,7	205
'Gemiddeld'	44,3	41,7	50,3



Bron: Nieman/RVO

In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## Voorlopige conclusie?



- Werk aan de winkel!
- Hoe zit het echt?
- Wat moeten we doen om het te halen?



In 't Hart van de Bouw



NIEMAN GROEP B.V.

## Voorlopige conclusie?



- Werk aan de winkel!
- Hoe zit het echt?
- Wat moeten we doen om het te halen?
- Nader onderzoek:
  - Grondgebonden woningen
  - Appartementen



In 't Hart van de Bouw



NIEMAN GROEP B.V.

## Praktijkprojecten grondgebonden

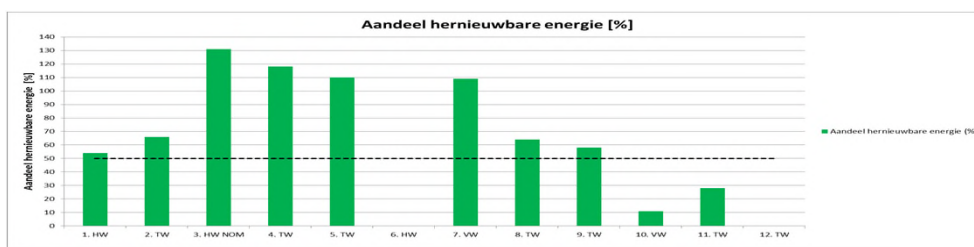
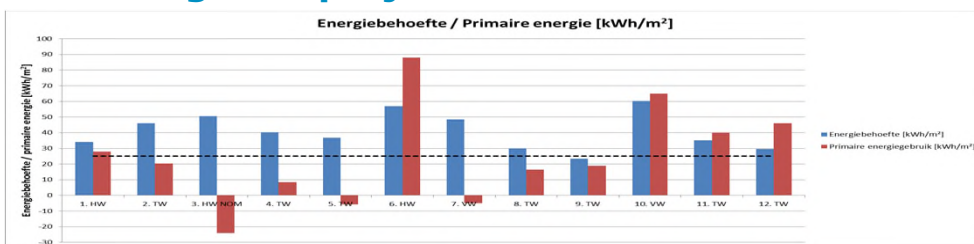


- 12 projecten deelnemers ZEN-workshops
- Variantie:
  - rijen, geschakeld, vrijstaand
  - 1 – 4 bouwlagen
  - soc. huur – vrije sector - kavelbouw
- EPC 0,6 tot -0,24
- Hoe naar BENG?
- Kwalitatieve analyse knelpunten



NIEMAN GROEP B.V.

## Score originele projecten



NIEMAN GROEP B.V.

in 't Hart van de Bouw

## Fitten naar BENG

dGm<sup>R</sup>

BENG-ZEN grondgebonden woningen



Projecten	Type	Oriëntatie	EPC	R <sub>e</sub> -waarden			U-waarde glas		Infiltratie	Opwekking	Ventilatie	Zonne-energie
				vloer	gevel	dak	U-waarde + type glas	η <sub>gl</sub>				
1. Hoekwoning Noord-Brabant	HW	west	-0,07	4,0	7,0	7,0	1,07	triple	0,15	cv	WTW + CO <sub>2</sub>	6000 Wp, O/W, 38,4 m <sup>2</sup>
2. Houthaven Pier 2	TW	zuidoost	0,09	3,5	4,5	6,0	1,00	triple	0,40	ext. wl.	WTW + CO <sub>2</sub>	3710 Wp, NW/ZO, 22,4 m <sup>2</sup>
3. 8 woningen Ten Post	HW	west	-0,31	6,0	9,0	12,0	0,80	triple	0,15	lucht wp	WTW + CO <sub>2</sub>	5760 Wp, Z, 38,4 m <sup>2</sup>
4. Stabonkwartier	HW	zuidwest	-0,13	5,0	7,0	10,0	0,92	triple	0,40	lucht wp	WTW + CO <sub>2</sub>	5092 Wp, ZW, 30 m <sup>2</sup>
5. Tussenwoning Utrecht	TW	west	-0,02	4,0	4,5	6,0	1,00	triple	0,40	bodem wp	WTW + CO <sub>2</sub>	4585 Wp, W, 27 m <sup>2</sup>
6. Hoekwoning - 1	HW	zuid	-0,1	10,0	10,0	15,0	0,80	triple	0,15	cv	WTW + CO <sub>2</sub>	5200 Wp, W/O, 32 m <sup>2</sup>
Hoekwoning - 2	HW	zuid	-0,13	6,0	9,0	10,0	0,80	triple	0,40	cv	WTW + CO <sub>2</sub>	5200 Wp, W/O, 32 m <sup>2</sup>
7. Vrijstaande woning Utrecht	VW	oost	-0,09	6,0	9,0	10,0	0,80	triple	0,15	lucht wp	WTW + CO <sub>2</sub>	5880 Wp, Z, 42 m <sup>2</sup>
8. Basiswoning Ter Steege - 1	TW	west	-0,12	5,0	5,3	6,6	1,00	triple+zw	0,30	cv	mv + CO <sub>2</sub>	4750 Wp, W, 30,4 m <sup>2</sup>
Basiswoning Ter Steege - 2	TW	west	-0,10	5,0	5,3	6,6	1,40	HR**	0,30	cv	WTW + CO <sub>2</sub>	4750 Wp, W, 30,4 m <sup>2</sup>
9. Hogenkampséweg	TW	zuidoost	0,00	6,0	6,1	6,0	0,94	triple	0,40	cv	WTW	3370 Wp, ZO, 21 m <sup>2</sup>
10. Vrijst. won. Noord-Holland	VW	west	0,03	6,0	9,0	12,0	0,80	triple	0,11	cv	WTW + CO <sub>2</sub>	7.840 Wp, Z, 44,8 m <sup>2</sup>
11. Basiswoning Trebbe - 1	TW	west	-0,01	5,0	7,0	8,0	0,80	triple	0,40	cv	mv + CO <sub>2</sub>	3808 Wp, O, 22,4 m <sup>2</sup>
Basiswoning Trebbe - 2	TW	west	0,00	3,5	5,2	6,0	1,45	HR**	0,40	cv	WTW + CO <sub>2</sub>	3808 Wp, O, 22,4 m <sup>2</sup>
Basiswoning Trebbe - 3	TW	west	0,25	7,0	9,0	10,0	0,80	triple	0,15	bodem wp	WTW + CO <sub>2</sub>	zonneboiler
Basiswoning Trebbe - 4	TW	west	0,00	3,5	5,2	6,0	1,45	HR**	0,40	ext. wl.	WTW + CO <sub>2</sub>	782 Wp, O, 4,8 m <sup>2</sup>
Basiswoning Trebbe - 5	TW	west	0,00	3,5	5,2	6,0	1,45	HR**	0,40	biomassa	WTW + CO <sub>2</sub>	n.v.t.
12. Aalberts Wonen - 1	TW	west	0,00	4,0	5,7	6,0	0,80	triple	0,40	cv	mv + CO <sub>2</sub>	3808Wp, OW, 22,4 m <sup>2</sup>
Aalberts Wonen - 2	TW	west	0,06	4,0	5,7	6,0	0,84	triple	0,40	cv	WTW + CO <sub>2</sub>	2720 Wp, O, 16 m <sup>2</sup>



NIEMAN GROEP B.V.

In 't Hart van de Bouw

## BENG wat zijn de mogelijkheden?

- Voor een tussenwoning:
  - BB-schil? Ja, knelt bij BENG1 vaak via wtw, of triple glas
  - HR107? Ja, knelt bij BENG3 veel PV nodig
  - PV? Ja, knelt bij BENG3 alternatief hernieuwbaar
  - WTW? Niet standaard; wel 'stap' in BENG1
- Andere woningtypen vaak minder varianten mogelijk
- NB Alles **zonder** planaanpassingen
  - vorm, grootte, open/dicht, oriëntatie



NIEMAN GROEP B.V.

In 't Hart van de Bouw



## Gevoeligheidsanalyse



- 4 projecten / uitgangspunten gelijk getrokken



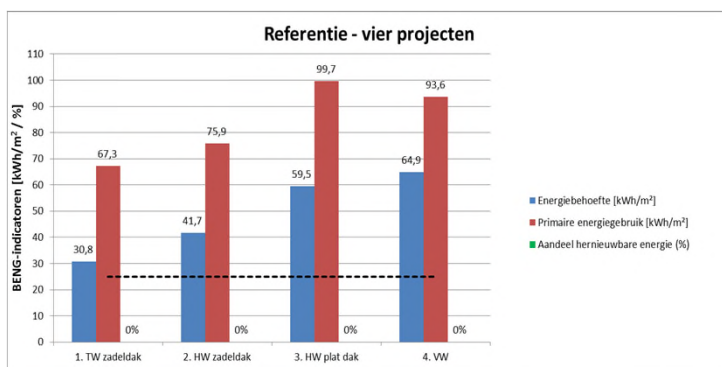
In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## Uitgangssituatie



Oriëntatie	Schilisolatie	Glas	Q-v10	Warmte/tap	Ventilatie	PV
N-Z	3,5 / 4,5 / 6,0	U 1,4 HR++	0,4	Gas HR / vloerverw	C4a MV +CO2	Geen



NB: geen EPC 0,4 meer

In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## Invloedsfactoren BENG-1



- 'Vuistregels'
  - Geen garantie, projectgericht controleren
  
- Oriëntatie 0 – 5 kWh/m<sup>2</sup>
- Beukmaat / glas% +3 / -3 kWh/m<sup>2</sup>
- Isolatie (dicht) BB -> Passief tot ca. 10 kWh/m<sup>2</sup>
- Glas U 1,4 -> 0,8 tot ca. 6 kWh/m<sup>2</sup>
- Zonwering positief
- ZTA verlagen wisselend!



## Hoe naar BENG?



- 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'



## Indicatie kosten (door deelnemers BENG-workshops)



meerinvestering in € incl. BTW

	Investering	
1. Hoekwoning	€ 53 / m <sup>2</sup>	€ 6.600
3. Hoekwoning 1-laag	€ 322 / m <sup>2</sup>	€ 24.400
6. Geschakelde woning	€ 120 - 170 / m <sup>2</sup>	€ 12.100 - 17.900
7. Vrijstaande woning	€ 168 / m <sup>2</sup>	€ 31.900
8. Tussenwoning	€ 84 - 97 / m <sup>2</sup>	€ 9.300 - 10.800
9. Tussenwoning	€ 63 / m <sup>2</sup>	€ 6.800
11. Tussenwoning	€ 82 - 278 / m <sup>2</sup>	€ 8.900 - 30.400
12. Tussenwoning	€ 81 - 101 / m <sup>2</sup>	€ 9.400 - 11.800
Hoogbouw	€ 95 / m <sup>2</sup>	PM



In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## BENG, maar ook ZEN!



- Integraal benaderen
  - comfort
  - gebruik
  - energie
- Extra aandacht in ontwerp en uitwerking
  - regelbaarheid
  - ruimtebeslag installaties
- Let op 'rekentrucs' en houdbaarheid saldering
- Informeer over onderhoud en vervanging
  - praktisch
  - kosten



In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

## Zomercomfort en oververhitting

- Reëel risico zonder maatregelen (passief of actief)
- Invloed ventilatiesysteem aanzienlijk
- WTW groter risico
- Zonwering en spuiventilatie effectief
- Spuien wordt makkelijk verkeerd gebruikt: vergroot probleem
- Vrijstaande woning risico groter, invloed ontwerp groot
- Bewonersvoorlichting nodig



NIEMAN GROEP B.V.

In 't Hart van de Bouw

## Conclusies

- BENG 1
  - Ontwerp wordt (weer) belangrijk, ook de stedenbouw
  - 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



NIEMAN GROEP B.V.

In 't Hart van de Bouw





## ZEN en BENG

### praktische handvatten voor (grondgebonden) woningen

*Dank voor uw aandacht*

ZEN-Festival – 3 november 2016

NIEMAN GROEP B.V.

In 't Hart van de Bouw