

BENG: naar een bijna energie- neutraal gebouwde omgeving

**Vorbereid op
BENG-wetgeving
vanaf januari 2021**



Alles wat je moet weten over BENG



Introductie

Het klimaat verandert. Wereldwijd werken we er op allerlei gebieden aan om de temperatuurstijging te beperken. Dit betekent dat onze uitstoot van broeikasgassen, zoals CO₂, omlaag moet. De bouwwereld kan hier een grote rol in spelen. En dat is ook nodig, want de gebouwde omgeving is voor ruim een derde verantwoordelijk voor de totale CO₂-uitstoot. Dit moet én kan omlaag.

In de nieuwbouw maken we natuurlijk al jaren stappen richting een duurzamere, gebouwde omgeving. In 2015 is de laatste aanscherping geweest, namelijk van een EPC 0,6 naar een EPC 0,4 en minimale R_c-waarden van 6,0 m².K/W in het dak, 4,5 m².K/W in de gevel en 3,5 m².K/W in de vloer. Vanaf januari 2021 verlaten we na 25 jaar de EPC als meetinstrument voor de energieprestatie van gebouwen en gaan we over op BENG: nieuwe regelgeving die moet zorgen voor Bijna EnergieNeutrale Gebouwen.

BENG vloeit voort uit de Europese richtlijn EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), die als doel heeft om een verbeterde energieprestatie voor gebouwen in de Europese Unie te stimuleren. De EPBD geeft aan dat alle nieuwe gebouwen vanaf 2021 'Nearly Zero Energy Buildings' (NZEB) moeten zijn. BENG dus. De lidstaten krijgen daarbij zelf de vrijheid om eigen eisen en indicatoren te bepalen.

In dit whitepaper gaan we in op wat BENG is, wat de eisen zijn en wat daarbij de nieuwe rekenmethode wordt. Vanaf januari 2021 is het aan ons samen om de gebouwde omgeving nog duurzamer te maken.

Inhoud

1. Bijna EnergieNeutrale Gebouwen	4
1.1 Wat is BENG?	5
1.2 Maximale energiebehoefte: BENG 1	5
1.3 Primair fossiel energieverbruik: BENG 2	6
1.4 Aandeel hernieuwbare energie: BENG 3	7
1.5 Zomercomfort	7
2. Nieuwe bepalingmethode voor energieprestatie	8
2.1 Nieuwe bepalingmethode energieprestatie gebouwen	9
2.2 NTA 8800 rekensoftware	9
3. Dit zijn de BENG-eisen	10
3.1 Studie naar kostenoptimaliteit bij BENG	11
3.2 Optimale isolatiewaarden voor BENG 1	12
3.3 De dubbel geknikte BENG 1 eis	13
3.4 De BENG 1 eisen	14
3.5 De BENG 2 en BENG 3 eisen	15
3.6 De BENG-eisen voor utiliteitsbouw	16
4. BENG-concepten voor woningen	17
4.1 Vergelijking EPC 0,4 met BENG	18
4.2 BENG-concepten voor woningen	19
4.2.1. BENG-concepten voor rijwoningen	19
4.2.2. BENG-concepten voor vrijstaande woningen	20
4.2.3. BENG-concepten voor appartementen	21
4.3 Effect van losse maatregelen op BENG	22
4.4 De route naar ENG (Energie neutraal gebouw)	22
5. Ambities voor een energie zuinige, gebouwde omgeving	23
5.1 Verschil BENG, NoM en energieneutraal	24
5.2 Milieubelasting van bouwmaterialen	25
5.3 Circulair bouwen	25
6. Service van Isover	26



Bijna Energie- Neutrale Gebouwen

01

Vanaf januari 2021 moet alle nieuwbouw in Nederland, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, voldoen aan de eisen voor Bijna EnergieNeutrale Gebouwen. BENG dus. Zo maken we weer een belangrijke stap richting een duurzamere, gebouwde omgeving.

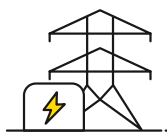
1.1 Wat is BENG?

Waar komt BENG vandaan? Om daar achter te komen moeten we op Europees niveau kijken. Binnen de Europese Unie zijn er namelijk afspraken gemaakt om de energieprestatie van onze gebouwen te verbeteren. De Europese richtlijn EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) geeft aan dat vanaf 2021 alle nieuwe gebouwen 'Nearly Zero Energy Buildings' (NZEB) moeten zijn. Met de term BENG hebben we NZEB dus letterlijk vertaald. Voor het 'vertalen' van NZEB naar lokale wetgeving krijgen de lidstaten zelf de vrijheid om eigen eisen en indicatoren te bepalen. Klimatologische omstandigheden verschillen tenslotte binnen Europa, net als de eisen die we aan het binnenklimaat stellen of de kosteneffectiviteit van maatregelen.

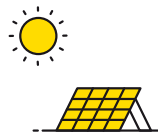
In Nederland gaan er drie BENG-eisen gelden voor het vaststellen van de energieprestatie van een gebouw, namelijk een maximale energiebehoefte (kWh/m²/jaar), een maximaal primair fossiel energiegebruik (kWh/m²/jaar) en minimaal aandeel hernieuwbaar op te wekken energie (%). Aan deze drie BENG-indicatoren moet u vanaf januari 2021 voldoen bij het aanvragen van de omgevingsvergunning voor uw nieuwbouwproject.



BENG 1:
Energiebehoefte



BENG 2:
Primair fossiel
energieverbruik

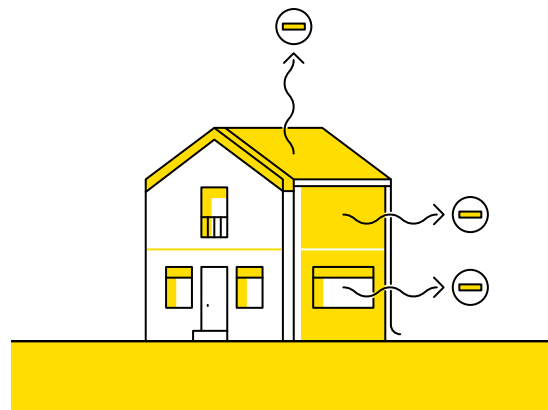


BENG 3:
Aandeel
hernieuwbare
energie

Overheidsgebouwen hebben volgens de Europese richtlijn EPBD een voorbeeldfunctie. Daarom moeten nieuwe overheidsgebouwen bij aanvraag van de omgevingsvergunning sinds 1 januari 2019 al aan de BENG-eisen voldoen. Voor alle overige nieuwbouw (woningbouw en utiliteitsbouw) geldt dat vanaf januari 2021.

1.2 Maximale energiebehoefte: BENG 1

De BENG 1 eis stelt een maximum aan de hoeveelheid energie die een gebouw nodig heeft voor verwarming en koeling. Deze energiebehoefte wordt uitgedrukt in 'thermische' kilowattuur (kWh) per vierkante meter gebruiksoppervlakte per jaar. De indicator 'Energiebehoefte' gaat dus over het beperken van de energievraag van het gebouw zelf. Dan moeten we dus kijken naar R_c -waarden, luchtdichtheid en U-waarde van beglazing, maar bijvoorbeeld ook naar de oriëntatie van de woning.



Indien de woning een gunstige oriëntatie heeft ten opzichte van de zontoetreding, levert dit een positieve bijdrage aan het verwarmen van de woning. Dat kan echter ook betekenen dat voor de betreffende woning in bepaalde periodes zonwering nodig is om oververhitting te voorkomen.

Wat heeft onder andere invloed op BENG 1?

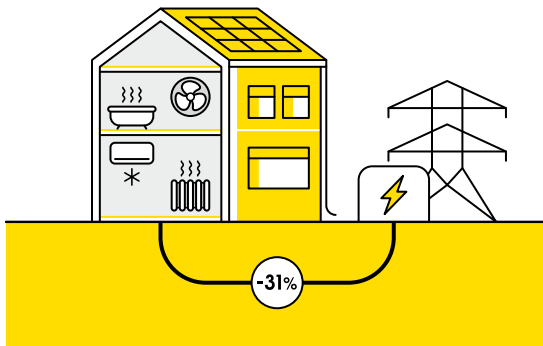
- Stedenbouwkundig ontwerp en oriëntatie
- Compactheid van het gebouw
- Isolatie van gevels, dak en vloeren
- Beglazing en zontoetreding
- Luchtdichtheid
- Zonwering

In de berekening is ervoor gekozen om het type ventilatiesysteem voor ieder gebouw gelijk te houden. Een ventilatiesysteem met warmteterugwinning valt daarmee dus niet in BENG 1, maar komt terug in BENG 2 (zie 1.3).

De energiebehoefte van een gebouw kan worden ingevuld met zowel hernieuwbare als fossiele energie. De indicatoren BENG 2 en 3 stellen hier eisen aan.

1.3 Primair fossiel energieverbruik: BENG 2

De BENG 2 eis stelt een maximum aan de hoeveelheid primair fossiele brandstof in kWh per vierkante meter gebruiksoppervlakte per jaar die nodig is voor verwarming, koeling, warm tapwater en ventilatie. Deze BENG-indicator is voor de utiliteitsbouw aangevuld met energieverbruik dat nodig is voor verlichting en bevochtiging of ontvochtiging. Voor zowel woningbouw als utiliteitsbouw geldt dat de hoeveelheid eigen duurzaam opgewekte energie - met bijvoorbeeld zonnepanelen - mag worden afgetrokken van het primair fossiel energieverbruik.



Verschil tussen energiebehoefte en primair energieverbruik

Primaire energie is de energie die aan de bron nodig is om het uiteindelijke energieverbruik in de woning te dekken. Tijdens opwekking, transport en de verdeling van energie gaat altijd een hoeveelheid energie verloren. Bij energiebehoefte (BENG 1) wordt dit niet meegerekend en gaat het alleen om de hoeveelheid energie die een gebouw nodig heeft voor verwarming en koeling.

De primaire energiefactor (PEF) bepaalt welk rendement ons elektriciteitsnetwerk heeft. Dit is ook afhankelijk van het aandeel hernieuwbare energie: hoe meer windmolens en zonnepanelen en hoe minder kolencentrales, des te beter het rendement van ons elektriciteitsnetwerk. De nieuwe BENG-rekenmethodiek gaat uit van een rendement van 69%, terwijl de huidige EPC-rekenmethodiek (NEN 7120) uitgaat van een rendement van slechts 40%. De reden dat de nieuwe NTA 8800 van een beter rendement uitgaat, heeft te maken met de energiedoelstellingen die de overheid heeft voor de vergroening van het elektriciteitsnetwerk. Deze vergroening gaat de komende jaren zorgen voor een gunstigere PEF, omdat er minder fossiele brandstoffen worden ingezet. De overheid zal de PEF steeds verder aanscherpen naarmate ons netwerk efficiënter en duurzamer wordt.

Zo bereken je het primair fossiel energieverbruik

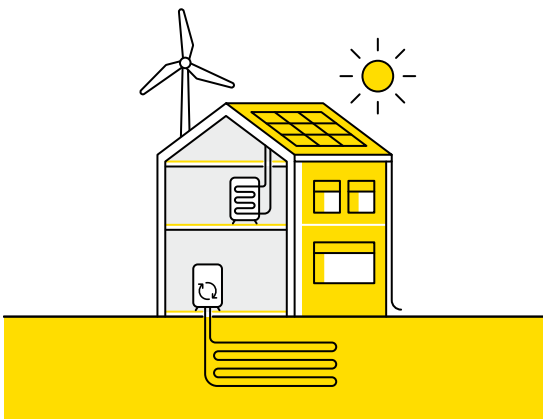
$$\begin{array}{l}
 \text{Totale hoeveelheid benodigde energie voor} \\
 \text{verwarmen, koelen, tapwater en ventilatie} \\
 - \\
 \text{Totale hoeveelheid eigen opgewekte energie} \\
 + \\
 \text{Percentage rendementsverlies} \\
 \text{(primaire energiefactor, ofwel PEF)} \\
 = \\
 \text{Primair fossiel energieverbruik}
 \end{array}$$

Wat heeft onder andere invloed op BENG 2?

- Energiebehoefte van de woning (zie BENG 1)
- Efficiënte installaties
- Warmteafgifte op lage temperatuur
- Warmwater met korte leidingen
- Type ventilatiesysteem, bijvoorbeeld met warmteterugwinning
- Toepassing van hernieuwbare energie

1.4 Aandeel hernieuwbare energie: BENG 3

De BENG 3 eis stelt een minimum (%) aan het aandeel hernieuwbare energie van het totale energiegebruik. Het totale energieverbruik bestaat uit het deel primair fossiel energieverbruik plus het deel hernieuwbare energie. Bereken het aandeel (%) hernieuwbare energie door de hoeveelheid zelf opgewekte, hernieuwbare energie te delen door het totale energieverbruik. Let wel: het energieverbruik van de energieopwekkende installaties zelf moet wel eerst van de energieopbrengst worden afgehaald.



Direct fysieke koppeling

Het opwekken van hernieuwbare energie dient te gebeuren in, op of aan het gebouw zelf. Gebiedsmaatregelen - zoals een windmolen in de buurt - mogen niet worden toegekend aan BENG 3.

Zo bereken je het aandeel hernieuwbare energie

$$\begin{array}{c} \text{hernieuwbare energie} \\ \div \\ \text{primair fossiel energieverbruik} \\ + \text{ hernieuwbare energie} \\ \times \\ 100\% \\ = \\ \text{Aandeel hernieuwbare energie} \end{array}$$

Wat heeft onder andere invloed op BENG 3?

- Zonnepanelen (PV)
- Zonneboiler
- Warmtepomp op basis van bodemenergie of omgevingswarmte
- Gebruik van biomassa

1.5 Zomercomfort

Naast deze drie BENG-indicatoren is er ook een indicator voor zomercomfort geïntroduceerd. Hiermee moet het risico op een te hoge binnentemperatuur in de zomer worden voorkomen. Daarom is er in de NTA 8800 een parameter (TO-juli) opgenomen die het risico op oververhitting inschat. Voor woningen die niet worden uitgerust met actieve koelsystemen, is in de regelgeving een grenswaarde opgenomen aan het maximum van TO-juli. Hiermee wordt beoogd dat het binnenklimaat ook bij warme buitentemperaturen op een acceptabel niveau blijft en er geen onnodig energie wordt gebruikt. De grenswaarde voor de TO-juli wordt gesteld op een maximale waarde van 1,0.

Nieuwe bepalings- methode voor energie- prestatie

02

Het huidige Bouwbesluit vereist voor ieder nieuw gebouw een EPC-berekening conform de NEN 7120. Deze EPC-indicator is al in 1995 ingevoerd en maakt na 25 jaar plaats voor een andere indicator, namelijk BENG. De BENG-methodiek vervangt dus de huidige EPC (EnergiePrestatieCoëfficiënt). Waar de EPC een dimensieloos getal is (dus zonder aanduiding van absoluut verbruik in bijvoorbeeld kWh of joule), kijkt BENG wel degelijk naar het energieverbruik in kWh per vierkante meter per jaar.

2.1 Nieuwe bepalingmethode energieprestatie gebouwen

Bij de invoering van BENG, per 1 januari 2021, dient de BENG-berekening te worden gemaakt met een nieuwe bepalingmethode: de NTA 8800. Deze nieuwe norm is niet alleen van toepassing op nieuwbouw, maar zal ook gebruikt worden voor het bepalen van de energieprestatie in de bestaande bouw. Zowel bij nieuwbouw als bij bestaande bouw geldt dit voor woningen en utiliteitsgebouwen. De NTA 8800 vervangt daarmee de volgende normen: NEN 1068 (berekening van isolatiewaarde), NEN 7120 (EPC-berekening) en NEN 8088-1 (ventilatie). Daarnaast vervangt de NTA 8800 de bepalingmethoden in het Nader Voorschrift (bepaling Energie-Index) en ISSO 75.3 (bepaling Energielabel).

De rekenmethode NTA 8800 bevat overigens zelf geen eisen aan de energieprestatie van gebouwen. Deze eisen worden rechtstreeks opgenomen in wet- en regelgeving van de overheid, zoals het Bouwbesluit (Besluit bouwwerken leefomgeving), de bepaling van het Energielabel of de Energieprestatievergoeding (EPV). Wel worden in NTA 8800 de rekenregels voor de bepaling van de energieprestatie van gebouwen opgenomen, zoals de berekening van de BENG-indicatoren.

NTA 8800 en werkelijk energieverbruik

NTA 8800 is primair bedoeld voor toetsing van gebouwen aan de eisen die gesteld zijn door de overheid. De NTA 8800 neemt daarom vaste waarden op voor klimaatgegevens en gebruik van gebouwen. Deze waarden worden zo veel mogelijk gerelateerd aan de praktijk en zijn daarom realistisch en representatief voor gemiddelde Nederlandse omstandigheden. De NTA 8800 berekening houdt dus geen rekening met specifieke locatie-invloeden, zoals omliggende gebouwen met schaduwval. Consequentie van deze keuze is dat een verband met het werkelijk energiegebruik in een willekeurig gebouw op een specifieke locatie niet rechtstreeks kan worden gelegd. De NTA 8800 is daarmee dus vooral een validatie-instrument en geen ontwerptool.

2.2 NTA 8800 rekensoftware

Om BENG-berekeningen te maken conform de NTA 8800 is rekensoftware nodig. Zowel DGMR als Uniec zijn bezig met de ontwikkeling van deze software, zodat gebouwen straks daadwerkelijk getoetst kunnen worden aan de nieuwe BENG-eisen. In de loop van 2020 zal de software gevalideerd en geattesteerd worden om de kwaliteit van de software te waarborgen. In tegenstelling tot de huidige NEN 7120, is het bij de BENG-rekenmethodiek verplicht om geaccrediteerd te worden. Niet iedereen kan dus zomaar meer een valide berekening maken. Hiertoe wordt de BRL 9500 (Beoordelingsrichtlijn over Energieprestatieadviesing) aangepast, zodat behalve het berekenen van de energieprestatie voor bestaande bouw, ook de berekening van de energieprestatie voor nieuw te bouwen gebouwen alleen gecertificeerd mag worden uitgevoerd. Het doel hiervan is om de kwaliteit van de berekeningen te borgen.

Dit zijn de
BENG-eisen

03

Bij de vertaling van NZEB naar lokale wetgeving - in ons geval BENG - moet rekening worden gehouden met de verschillende omstandigheden in de lidstaten. Zo stelt de Europese richtlijn EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) onder andere dat iedere lidstaat bij het vaststellen van de minimumeisen voor de energiestaat van een gebouw rekening moet houden met kostenoptimaliteit.

3.1 Studie naar kostenoptimaliteit bij BENG

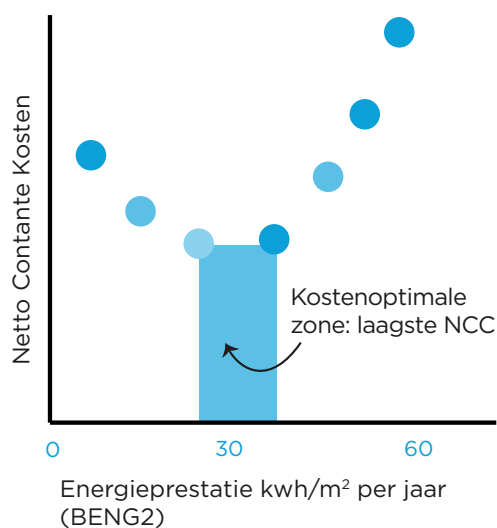
Niet alleen de verplichte toetsing op kostenoptimaliteit is vastgelegd binnen de EPBD, maar ook de manier van uitvoeren van de kostenoptimaliteitsberekeningen. Dit verplicht iedere lidstaat om te kijken naar het energiestaatniveau dat gedurende de gehele economische levensduur de laagste kosten met zich meebrengt. In deze studie worden alle kosten en baten meegenomen, zoals de investeringskosten van maatregelen, besparingen, energiekosten, energieprijzontwikkelingen, inflatie, onderhoud en vervanging.

De adviesbureaus DGMR en Arcadis hebben deze studie samen uitgevoerd. Zij rekenden verschillende referentiewoningen en utiliteitsgebouwen door met daarbij zeer veel verschillende energiebesparende maatregelpakketten. Al deze gebouwen en maatregelen leveren zogenaamd Netto Contante Kosten (NCC, Net Contant Costs) op. Zijn deze kosten hoger dan nul, zoals het verder verhogen van de isolatiewaarde, dan kost de energiebesparende maatregel

meer dan hij tijdens de levensduur oplevert. Zijn de Netto Contante Kosten lager dan nul, zoals het toepassen van zonnepanelen, dan levert de maatregel geld op en kunnen we spreken van een kosteneffectieve maatregel.

Door alle gebouwen met de maatregelpakketten in een wolventabel te zetten is bepaald bij welke BENG-eis de meest gunstige Netto Contante Kosten optreden. Dat gebied is de zogenaamde kostenoptimale zone. Aan de hand daarvan zijn de uiteindelijke BENG-eisen vastgesteld.

Voorbeeld van kostenoptimale zone



Ieder punt in de grafiek staat voor een energiebesparende maatregel die is doorgerekend op energieprestatie en NCC.

3.2 Optimale isolatiewaarden voor BENG 1

Voor BENG 1 zijn verschillende isolatieniveaus doorgerekend op de Netto Contante Kosten. Zo zijn onder andere R_c -waarden van $6,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ in de vloer, $6,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ in de gevel en $10,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ in het dak doorgerekend in combinatie met triple glas. Deze maatregelen bleken een negatief effect te hebben op de Netto Contante Kosten: ze kosten meer dan dat ze gedurende de economische levensduur van het gebouw opleveren.

De conclusie van het onderzoek is dat de huidige eisen zoals gedefinieerd in het Bouwbesluit al kostenoptimaal zijn. Het uitgangspunt binnen BENG 1 is dan ook dat méér isoleren weinig zin meer heeft.

Voorbeeldberekening kosteneffectiviteit

Om tot bovenstaande conclusie te komen, heeft DGMR op basis van de NTA 8800 de invloed van extra isoleren op de BENG 1 eis berekend.

Energiebesparende maatregelen rijwoning	BENG 1 (kWh/m ² /jaar)
R_c 3,5 vloer, R_c 4,5 gevel, R_c 6,0 dak, HR++, infiltratie 0,4	43,3
R_c 6,0 vloer, R_c 6,0 gevel, R_c 10,0 dak, Triple glas, infiltratie 0,25	36,0

De bovenste maatregel uit de tabel gaat uit van het huidige Bouwbesluit en de onderste maatregel van passiefhuiswaarden. Het verschil in energiebehoefte is $7,3 \text{ kWh}$ per vierkante meter per jaar. Bij een gemiddelde rijwoning met 110 m^2 gebruiksoppervlakte kom je uit op een verschil van 803 kWh per jaar. Let op, het gaat hier dus om de energiebehoefte. Met een warmtepomp (efficiency 400%) is het werkelijk verschil in energieverbruik nog maar 200 kWh per jaar. Omgerekend naar geld komt de besparing dan uit op $\text{€ } 40$ per jaar.

De investeringskosten daarentegen voor dit 'passiefhuispakket' zijn rond de $\text{€ } 4.000$. Simpel gezegd zou de terugverdientijd hiervan uitkomen op 100 jaar. Echter komen hier ook nog extra kosten bij vanwege de hogere hypotheeklening. Dit kost ook nog eens

$\text{€ } 150$ per jaar. Er is dus geen sprake van een terugverdientijd, alleen van een extra hoog maandbedrag voor de bewoner of huurder.

	€ per jaar
Energiebesparing door extra isolatie	-40
Extra hypotheeklasten door investering	150
Netto lasten (stijging)	110

Ook op het gebied van duurzaamheid is een extra investering in BENG 1 niet rendabel. Wanneer een investering niet in BENG 1, maar in BENG 3 wordt gedaan, zal dit de woning veel duurzamer maken. Met een investering van $\text{€ } 4.000$ in de situatie zoals hierboven omschreven, is de besparing in BENG 1 rond de 200 kWh per jaar. Voor dit bedrag kunnen 14 PV-panelen worden geplaatst, die een jaaropbrengst hebben van ongeveer 3.500 kWh .

Deze investering in BENG 3 is dus maar liefst 17 keer duurzamer dan in BENG 1. Door meer zelf op te wekken, zal ook de CO_2 -uitstoot van de woning lager zijn. Aangezien één kWh een uitstoot heeft van $0,45 \text{ kg}$, wordt door de investering in BENG 3 ruim 1.575 kg CO_2 bespaard, ieder jaar weer!

Advies R_c -waarden voor BENG 1

Met ingang van NTA 8800, zullen de R_c -waarden worden verhoogd naar:

- R_c $3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ voor de vloer
- R_c $4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ voor de gevel
- R_c $6,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ voor het dak

Waarom zijn R_c -waarden aangepast?

Bovenstaande R_c -waarden zijn hoger dan het huidige bouwbesluit aangeeft. Feitelijk is het echter geen aanscherping, maar een gevolg van de nieuwe berekeningsmethode van isolatiewaarden conform de NTA 8800. Waar de NEN 1068 rekent met een correctiefactor voor bouwkwaliteit van 2 of 5% (afhankelijk van wel of niet geconditioneerde omstandigheden), gaat de NTA 8800 uit van vakmanschap en vervalt deze correctiefactor. Om te voorkomen dat deze nieuwe berekeningsmethode leidt tot het toepassen van isolatie met lagere isolatiewaarden, stijgen de minimale R_c -waarden om per saldo tot ongeveer dezelfde isolatieprestaties te komen.

3.3 De dubbel geknikte BENG 1 eis

De BENG 1 indicator kijkt naar de energiebehoefte (kWh) per vierkante meter gebruiksoppervlakte per jaar, maar houdt geen rekening met de verliesoppervlakte van een woning. Dit heeft nadelige gevolgen voor de ontwerpmogelijkheden en bouwkosten.

Een gebouw met veel schiloppervlakte, zoals een vrijstaande woning, verliest namelijk meer energie per vierkante meter gebruiksoppervlakte dan een gebouw met een beperkt schiloppervlakte, zoals een rijwoning. De BENG-methodiek, die de energiebehoefte in kWh/m²/jaar uitdrukt, kijkt alleen naar de gebruiksoppervlakte (A_g in m²). Wanneer een woning dus veel verliesoppervlakte (A_{is} in m²)

heeft, is het veel moeilijker om een lage energiebehoefte te realiseren ten opzichte van een woning met weinig verliesoppervlakte, ook al zijn de woningen even groot in gebruiksoppervlakte.

Om ervoor te zorgen dat ook woningen met een minder gunstige geometrieverhouding (A_{is}/A_g) kunnen voldoen aan de BENG-eisen, is ervoor gekozen om de gebouwworm mee te nemen in de hoogte van de eis. Zo blijft een architect vrij in zijn ontwerp en blijven de bouwkosten beheersbaar.

Berekening verhouding verliesoppervlakte (A_{is}) ten opzichte van gebruiksoppervlakte (A_g)



De tabel hiernaast geeft aan wat de gemiddelde geometrieverhouding (A_{is}/A_g) is van diverse woningtypen in Nederland en is afgeleid van de gemiddelde nieuwbouwwoningen in Nederland. De zogenaamde dubbele knik in onderstaande grafiek begint al na een tussenwoning. De verhouding bij een vrijstaande woning ligt tussen de eerste en tweede knik. De BENG 1 indicator is daarmee afhankelijk van de gebouwvorm.

Woningtype	Gem. A_{is}/A_g
Appartementgebouwen	1,4
Hoekwoning	1,96
Tussenwoning	1,54
Twee-onder-een-kap	1,97
Vrijstaande woning	2,4

Bron: Bouwtrend-analyse door DGMR

3.4 De BENG 1 eisen

De definitieve eis voor BENG 1 voor woningen is gesteld op 55 kWh/m² per jaar. De dubbele knik, zoals hiervoor besproken, begint bij een geometrieverhouding van 1,5. Dit staat ongeveer gelijk aan een tussenwoning. Voor een gebouw met een vormfactor tussen de 1,5 en 3,0, is de BENG 1 eis als volgt te berekenen. Laten we een vrijstaande woning als voorbeeld nemen. Stel dat de A_{is}/A_g -verhouding uitkomt op 2,4. Dan wordt de BENG 1 eis als volgt: $55 + 30 * (2,4 - 1,5) = 55 + 30 * (0,9) = 55 + 27 = 82 \text{ kWh /m}^2\text{/per jaar}$.

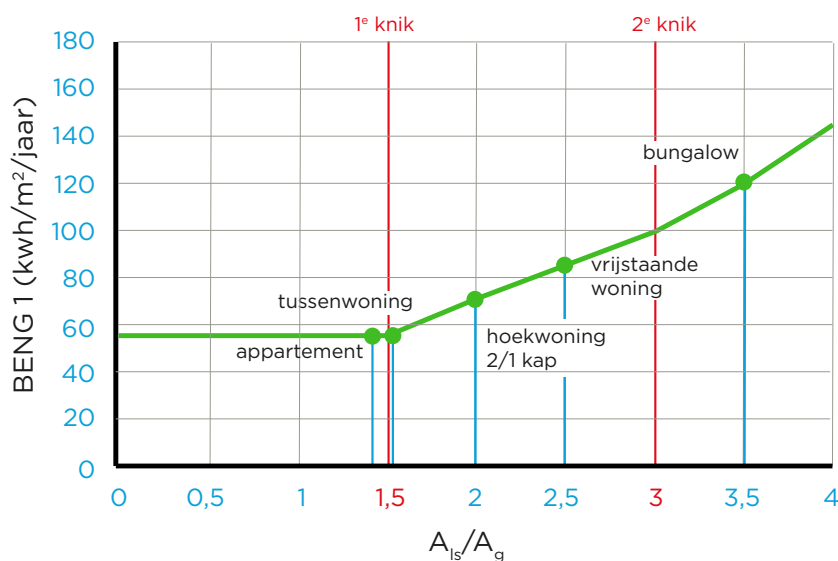
Woningen met een ongunstige gebouwvorm, zoals tiny houses en bungalows, worden berekend op basis van de tweede knik.

Naast de ongunstige gebouwvorm van deze woningen door het hoge verliesoppervlakte, is hier de mogelijkheid tot aanvullende maatregelen ook beperkter. Daarom wordt voor dit type woningen een andere berekening aangehouden op basis van de tweede knik.

$$\leq 100 + 50 * (A_{is}/A_g - 3,0)$$

Uitzondering voor lichte constructies

Lichte bouwsystemen, zoals houtskelet en staalframe, worden in BENG onnodig benadeeld. Om oververhitting te voorkomen hebben deze constructies een onevenredig grotere koelbehoefte. Echter, om uitsluiting van deze woningen te voorkomen is er gekozen om de hoogte van de BENG 1 eis te verruimen met 5 kWh/m²/jaar.



In de tabel onderaan deze pagina staat per gebouwtype de BENG 1 eis aangegeven. Voor veel woningtypes zorgen de vangnet-eisen in het Bouwbesluit (minimale R_c -waarden en maximale U-waarde voor beglazing) er al voor dat de BENG 1 indicator niet hoger uitkomt dan 45 tot 50 kWh/m²/jaar.

3.5 De BENG 2 en BENG 3 eisen

In onderstaande tabel staan ook de definitieve BENG 2 en BENG 3 eisen vermeld.

Bij het bepalen van de hoogte hiervan zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De eisen worden getoetst aan de kostenoptimaliteit.
- Er moeten meerdere energieopties mogelijk zijn voor de markt: oftewel de eis moet techniekneutraal zijn.
- Ontwerpvrijheid is belangrijk: geen woningtypes mogen worden uitgesloten door de hoogte van de eis.
- De overgang naar aardgasloos bouwen is al in volle gang: nieuwbouw mag in de regel niet meer op aardgas worden aangesloten.

Bovenstaande uitgangspunten hebben ervoor gezorgd dat woongebouwen (meergezinswoningen) andere BENG 2 en BENG 3 eisen hebben dan laagbouw (eengezinswoningen). Dit komt omdat er bij hoogbouw minder opties zijn voor het opwekken van hernieuwbare energie. Er is bijvoorbeeld minder dakoppervlakte beschikbaar voor PV-panelen. Maar ook zijn er meer verliezen door langere leidingen. Daarnaast is de gebouwworm vaak minder optimaal. Denk hierbij aan slanke, hoge gebouwen met vaak veel glas en extra koudebruggen door (in pandige) balkons of gevels met geveldragers.

Gebruiksfunctie	BENG 1: Energiebehoefte (kWh/m ² /jr)	BENG 2: Primair fossiel energiegebruik (kWh/m ² /jr)	BENG 3: Aandeel hernieuwbare energie (%)
Woonfunctie			
Woongebouw*	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,83$: ≤ 65 Indien $1,83 < A_{is}/A_g \leq 3,0$: $\leq 55 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,5)$ Indien $A_{is}/A_g > 3,0$: $\leq 100 + 50 * (A_{is}/A_g - 3,0)$	≤ 50	≥ 40
Andere woonfunctie**	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,5$: ≤ 55 Indien $1,5 < A_{is}/A_g \leq 3,0$: $\leq 55 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,5)$ Indien $A_{is}/A_g > 3,0$: $\leq 100 + 50 * (A_{is}/A_g - 3,0)$	≤ 30	≥ 50
Woonwagen	$\leq 100 + 30 * (A_{is}/A_g - 2,0)$	≤ 60	≥ 50
Drijvend bouwwerk nieuwe ligplaats	$\leq 80 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,5)$	≤ 50	≥ 50
Drijvend bouwwerk bestaande ligplaats	$\leq 80 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,5)$	≤ 70	≥ 50

*Meergezinswoningen, zoals appartementen

**Eengezinswoningen, zoals rijwoningen, hoekwoningen en vrijstaande woningen

3.6 De BENG-eisen voor utiliteitsbouw

Voor utiliteitsbouw gelden er per gebouwfunctie verschillende BENG-eisen. Dit heeft te maken met het feit dat de uiteenlopende functies per gebouw veel invloed hebben op de resultaten in de BENG-berekening.

Bij onderwijsgebouwen, kantoren en celfuncties houdt de BENG 1 eis ook rekening met de gebouwgeometrie. Ook hier geldt dus een geknikte eis, door de A_{is}/A_g verhouding mee

te nemen in de eis. Uit het onderzoek van DGMR blijkt namelijk dat bij deze specifieke gebouwfuncties de gebouwgeometrie een grote invloed heeft op de kostenoptimaliteit. Ook is bij utiliteitsgebouwen, net als in de woningbouw, gebleken dat de R_c -waarden uit het huidige Bouwbesluit al het meest kostenoptimaal zijn. De hoogte van de BENG 1 is aan de hand van deze conclusie vastgelegd.

Gebruikersfunctie	BENG 1: Energiebehoefte (kWh/m ² /jr)	BENG 2: Primair fossiel energiegebruik (kWh/m ² /jr)	BENG 3: Aandeel hernieuwbare energie (%)
Kantoorfunctie	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,8$: ≤ 90 Indien $A_{is}/A_g > 1,8$: $\leq 90 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,8)$	≤ 40	≥ 30
Onderwijsfunctie	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,8$: ≤ 190 Indien $A_{is}/A_g > 1,8$: $\leq 190 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,8)$	≤ 70	≥ 40
Gezondheidszorgfunctie			
a. Met bedgebied	≤ 350	≤ 130	≥ 30
b. Andere gezondheidszorgfunctie	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,8$: ≤ 90 Indien $A_{is}/A_g > 1,8$: $\leq 90 + 35 * (A_{is}/A_g - 1,8)$	≤ 50	≥ 40
Winkelfunctie	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,8$: ≤ 70 Indien $A_{is}/A_g > 1,8$: $\leq 70 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,8)$	≤ 60	≥ 30
Sportfunctie	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,8$: ≤ 40 Indien $A_{is}/A_g > 1,8$: $\leq 40 + 15 * (A_{is}/A_g - 1,8)$	≤ 90	≥ 30
Logiesfunctie			
a. In een logiesgebouw	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,8$: ≤ 100 Indien $A_{is}/A_g > 1,8$: $\leq 100 + 35 * (A_{is}/A_g - 1,8)$	≤ 130	≥ 40
b. Andere logiesfunctie	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,5$: ≤ 55 Indien $1,5 < A_{is}/A_g \leq 3,0$: $\leq 55 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,5)$ Indien $A_{is}/A_g > 3,0$: $\leq 100 + 50 * (A_{is}/A_g - 3,0)$	≤ 40	≥ 50
Celfunctie	Indien $A_{is}/A_g \leq 1,8$: ≤ 160 Indien $A_{is}/A_g > 1,8$: $\leq 160 + 35 * (A_{is}/A_g - 1,8)$	≤ 120	≥ 30

BENG- concepten voor woningen

04

Adviesbureau DGMR heeft verschillende concepten doorgerekend met de nieuwe bepalingmethode NTA 8800. De berekende concepten laten zien wat de impact is van losse maatregelen op de BENG-indicatoren en welke energieconcepten mogelijk zijn voor tussenwoningen, vrijstaande woningen en appartementen.

4.1 Vergelijking EPC 0,4 met BENG

Zijn de BENG-concepten duurzamer dan woningen met een EPC van 0,4? Om dit te beoordelen, zoomen we in op een rijwoning met een EPC van 0,4. Als deze woning voldoet aan de EPC 0,4 regelgeving, maar nog wel voorzien is van (aard)gas, voldoet de woning niet aan de nieuwe BENG-eisen. Met de nieuwe wet 'VET'(wet Voortgang EnergieTransitie) vervalt de aansluitplicht op gas voor de netbeheerders. Er zullen dan ook in snel tempo minder nieuwbouwwoningen met een aardgasaansluiting worden gerealiseerd. Een EPC 0,4 woning met gasaansluiting scoort zeer slecht op primair fossiel energieverbruik

(BENG 2) en het aandeel hernieuwbare energie (BENG 3). Door echter over te gaan op een warmtepomp, telt de energie die de warmtepomp haalt uit de buitenlucht of bodem mee in BENG 2 (deel hernieuwbare energie) en BENG 3, waardoor de eis van 50% behaald wordt.

De nieuwe VET-wet zorgt dus al voor een enorme verduurzaming bij nieuwbouwwoningen. Doordat de primaire energiefactor (PEF) in de NTA 8800 bepalingmethode ook is verbeterd, scoort het overgaan van aardgas naar een elektrische energievoorziening extra goed (zie hoofdstuk 1.3).

Aan de andere kant valt het op dat EPC 0,4 concepten die nu al gebruikmaken van warmtepompen geen aanvullende maatregelen meer nodig hebben om aan BENG te voldoen. Bij deze woningen is er dus geen sprake van een aanscherping bij de overgang van EPC 0,4 naar BENG.

Invloed van een EPC 0,4 woning met gasaansluiting dan wel All-Electric op de BENG-indicatoren

	Gasconcept	All-Electric
R_c vloer/gevel/dak*	3,5 / 4,5 / 6,0 m ² .K/W	3,5 / 4,5 / 6,0 m ² .K/W
Uraam	1,4	1,4
Infiltratie	0,4	0,4
Verwarming	HR107 ketel	Warmtepomp buitenlucht
Tapwater	HR combi + Douche WTW	Combi WP + Douche WTW
Ventilatie	C4c systeem (CO ₂ -sturing slaapkamer + woonkamer)	C4c systeem (CO ₂ -sturing slaapkamer + woonkamer)
PV	500 Wp	400 Wp
EPC	0,4	0,4
BENG 1 (kWh/m²/jaar)	43,3	43,3
BENG 2 (kWh/m²/jaar)	55,8	27,8
BENG 3 (%)	9%: voldoet niet	56%

*Op basis van huidige R_c-waarden

4.2 BENG-concepten voor woningen

DGMR heeft BENG-concepten uitgewerkt voor twee type ventilatiesystemen.

4.2.1 BENG-concepten voor rijwoningen



Gebruiksoppervlak	110
Verliesoppervlak	152
Geometrieverhouding (A_{is}/A_g)	1,38
Raampercentage	28%

Bron: RVO-referentiewoningen

De uitgangspunten voor alle woningen zijn:

- Massieve bouw.
- Isolatie conform huidige eisen Bouwbesluit:
 R_c 3,7 m².K/W voor de vloer, 4,7 voor de gevel, 6,3 voor het dak en HR++ glas.
- Buitenzonwering (met uitzondering van de woning met bodem warmtepomp).
- Douche WTW.

- 1 Woning met mechanische afzuiging C4c ventilatiesysteem (mechanische afzuiging, CO₂-sturing):

	All-Electric	All-Electric	Biomassa
Verwarming	Warmtepomp bodem	Warmtepomp buitenlucht	Pellet ketel
Tapwater	Combi WP	Combi WP	Pellet ketel
PV	0 Wp	400 Wp	1000 Wp
BENG 1 (kWh/m ² /jaar)	45,6	43,3	43,3
BENG 2 (kWh/m ² /jaar)	22,4	27,8	29,7
BENG 3 (%)	67%	56%	54%

- 2 Woning met balansventilatie (D2 systeem met 95% WTW):

	All-Electric	All-Electric	Biomassa
Verwarming	Warmtepomp bodem	Warmtepomp buitenlucht	Pellet ketel
Tapwater	Combi WP	Combi WP	Pellet ketel
PV	0 Wp	600 Wp	1000 Wp
BENG 1 (kWh/m ² /jaar)	45,6	43,3	43,3
BENG 2 (kWh/m ² /jaar)	24,8	25,8	25,4
BENG 3 (%)	61%	52%	53%

4.2.2 BENG-concepten voor vrijstaande woningen



Gebruiksoppervlak	181
Verliesoppervlak	387
Geometrieverhouding (A_{is}/A_g)	2,14
Raampercentage	24%

Bron: RVO-referentiewoningen

- 1 Woning met mechanische afzuiging C4c ventilatiesysteem (mechanische afzuiging, CO₂ sturing):

	All-Electric	All-Electric	Biomassa
Verwarming	Warmtepomp bodem	Warmtepomp buitenlucht	Pellet ketel
Tapwater	Combi WP	Combi WP	Pellet ketel
PV	0 Wp	800 Wp	2800 Wp
BENG 1 (kWh/m ² /jaar)	68,5	60,2	60,2
BENG 2 (kWh/m ² /jaar)	25,4	29	30
BENG 3 (%)	72%	62%	62%

- 2 Woning met balansventilatie (D2 systeem met 95% WTW):

	All-Electric	All-Electric	Biomassa
Verwarming	Warmtepomp bodem	Warmtepomp buitenlucht	Pellet ketel
Tapwater	Combi WP	Combi WP	Pellet ketel
PV	0 Wp	1000 Wp	2400 Wp
BENG 1 (kWh/m ² /jaar)	68,5	60,2	60,2
BENG 2 (kWh/m ² /jaar)	28,6	28,6	29,1
BENG 3 (%)	68%	57%	58%

4.2.3 BENG-concepten voor appartementen



Gebruiksoppervlak	3.036
Verliesoppervlak	2.808
Geometrieverhouding (A_{is}/A_g)	0,92
Raampercentage	32%

Bron: RVO-referentiewoningen

- 1 Woning met mechanische afzuiging C4c ventilatiesysteem (mechanische afzuiging, CO₂-sturing):

	All-Electric	All-Electric	Biomassa
Verwarming	Individuele Warmtepomp op collectieve bodembron	Collectieve Warmtepomp bodem	Collectieve pellet ketel
Tapwater	Combi WP	Elektrische doorstroom	Collectieve pellet ketel
PV	0 Wp	700 Wp	2500 Wp
BENG 1 (kWh/m²/jaar)	47,6	45,5	45,5
BENG 2 (kWh/m²/jaar)	24,2	50	48,6
BENG 3 (%)	66%	43%	63%

- 2 Woning met balansventilatie (D2 systeem met 95% WTW):

	All-Electric	All-Electric	Biomassa
Verwarming	Individuele Warmtepomp op collectieve bodembron	Collectieve Warmtepomp bodem	Collectieve pellet ketel
Tapwater	Combi WP	Elektrische doorstroom	Collectieve pellet ketel
PV	0 Wp	1000 Wp	1900 Wp
BENG 1 (kWh/m²/jaar)	47,6	45,5	45,5
BENG 2 (kWh/m²/jaar)	26,5	45,9	49,6
BENG 3 (%)	60%	40%	58%

4.3 Effect van losse maatregelen op BENG

Het is interessant om ook te kijken naar de invloed van losse, energiebesparende maatregelen op de BENG-indicatoren.

Invloed isolatie op BENG 1

Onderstaande tabel laat de invloed zien van isolatie op BENG 1. Het effect is gemeten ten opzichte van de basiswaarde (isolatie conform Bouwbesluit).

	Isolatie(vloer/gevel/dak)*	Beglazing	Infiltratie	Rijwoning	Vrijstaande woning	Appartement
Basis	3,5/4,5/6,0 m ² .K/W	HR++	0,4	43,3	60,2	45,5
Extra isoleren	3,5/4,5/8,0 m ² .K/W	Triple glas	0,4	-3,8	-7,1	-4,6
Passief isolatie	6,0/6,0/10,0 m ² .K/W	Triple glas	0,25	-7,3	-11,2	-8,5
Effect op BENG 1 (in kWh/m²/jaar)						

*De uitkomsten zijn op basis van huidige R_c-waarden bouwbesluit. De nieuwe R_c-waarden zullen een minimale invloed hebben op de uitkomsten.

Invloed energiebesparende maatregelen BENG 2

Onderstaande tabel laat de invloed zien van energiebesparende maatregelen op BENG 2. Het effect is gemeten bij een rijtussenwoning.

	Van	Naar	Effect op BENG 2
Opwekker	HR107 ketel	WP bodem	-40 kWh/m ² /jaar
Opwekker	HR107 ketel	WP buitenlucht	-29 kWh/m ² /jaar
Opwekker	HR107 ketel	Biomassa	-20 kWh/m ² /jaar
PV	0 Wp	1000 Wp	-11 kWh/m ² /jaar
Ventilatie (bij All-Electric woning)	C4c (mechanische afzuiging met CO ₂ -sturing)	D5a (Balansventilatie, 95% WTW, CO ₂)	-2 kWh/m ² /jaar
Isolatie op basis van huidige Bouwbesluit	3,5/4,5/6,0 m ² .K/W HR++ glas 0,4 infiltratie	6,0/6,0/10,0 m ² .K/W Triple glas 0,25 infiltratie	-2 kWh/m ² /jaar
Tapwater (bij All-Electric woning)	geen Douche-WTW	Douche-WTW 60% rendement	-3 kWh/m ² /jaar

4.4 De route naar ENG (Energienutraal gebouw)

Zoals gezegd levert met name de overgang van aardgas naar All-Electric (of biomassa) de meeste energiebesparing op in BENG 2. De andere maatregelen dragen minimaal bij aan een verdere verlaging. De meest efficiënte maatregel is het toepassen van Zon-PV. Deze maatregel komt ook erg positief uit het kostenoptimaliteitsonderzoek.

Door ongeveer 4000 Wp aan extra zonne-energie te plaatsen op de All-Electric BENG-concepten van de rijwoningen, kan de stap naar geheel energieneutraal worden gezet. 4000 Wp komt overeen met ongeveer 25m² aan zonnepanelen (circa één dakvlak). Hiermee wordt dan al het gebouwgebonden energieverbruik gecompenseerd en daalt de BENG 2 naar 0 kWh/m²/jaar en de BENG 3 naar 100%.

**Ambities
voor een
energie-
zuinige,
gebouwde
omgeving**

05

De BENG-regelgeving maakt onze nieuwbouw weer een stuk energiezuiniger. Zo kunnen we de impact op het milieu van onze gebouwde omgeving opnieuw verder verlagen. Er zijn gebouwconcepten die nog verder gaan, namelijk Energieneutraal en Nul-op-de-Meter (NoM). En willen we de gebouwde omgeving echt goed beoordelen, dan moeten we ook kijken naar de milieupact van de gebruikte bouwmaterialen.

5.1 Verschil BENG, NoM en energieneutraal

Wat is nu het verschil tussen het energieverbruik van een BENG-woning ten opzichte van een energieneutrale of nul-op-de-meter-woning (NoM)? Bij de BENG-regelgeving kijken we alleen naar het gebouwgebonden energieverbruik: oftewel het verbruik van de woning voor verwarmen, koelen, ventilatie en warm tapwater. Bij een nul-op-de-meter-woning nemen we óók het verbruik voor de apparatuur in de woning mee (gebruikersgebonden energieverbruik).

Welke soorten energieverbruik kennen we?

- **Gebouwgebonden energieverbruik**
Dit gaat om ruimteverwarming, ruimtekoeling, warmtapwater, ventilatie, hulpenergie en verlichting (bij utiliteitsgebouwen).
- **Gebruikersgebonden energieverbruik**
Dit betreft het energieverbruik van 'huishoudelijke' apparatuur (verlichting, keukenapparatuur, televisies, computers, kopieerapparaten, printers, enz.).
- **Materiaalgebonden energieverbruik**
Hier gaat het om energieverbruik dat nodig is voor productie, transport en onderhoud van materialen en uiteindelijk de sloop van het gebouw.

De naam BENG zegt het al: het gaat om een BIJNA energieneutraal gebouw. Een geheel energieneutraal gebouw verbruikt geen gebouwgebonden energie meer. Bij een energieneutraal gebouw wordt het energieverbruik altijd gemeten over de periode van één jaar. Er wordt in een jaar evenveel energie opgewekt (door het gebruik van

hernieuwbare energie) als wordt verbruikt voor het verwarmen, koelen, ventileren en bereiden van warm water in de woning. Een BENG-woning is dus niet geheel energieneutraal. Per jaar gebruikt de woning altijd nog meer energie dan door hernieuwbare energiebronnen wordt opgewekt. De BENG 3 eis stelt het aandeel hernieuwbare energie op 50% voor laagbouw en op 40% voor woongebouwen.

Een nul-op-de-meter-woning gaat ook uit van een periode van één jaar. Het grote verschil is dat hier ál het energieverbruik in de woning - dus inclusief de huishoudelijke apparaten - gecompenseerd moet worden met hernieuwbare energie. Dit gebeurt vaak met zonnepanelen die energie terugleveren aan het elektriciteitsnetwerk. Over een jaar gemeten staat de teller dan op nul. Goed monitoren van de energiestromen is van belang om garanties te kunnen geven op deze ambitie van NoM.

BENG: Bijna EnergieNeutraal Gebouw: een gebouw waarvan het gebouwgebonden energieverbruik (uitgedrukt in kWh/m²/jaar) voor een significant deel wordt gecompenseerd door de inzet van hernieuwbare energie.

Ergieneutraal: Een woning met op jaarbasis per saldo een totaal energieverbruik van nul. Hierbij wordt alleen gekeken naar het gebouwgebonden energieverbruik, minus de opbrengst van hernieuwbare energie zoals zonnepanelen.

NoM: Een nul-op-de-meter-woning heeft op jaarbasis per saldo een totaal energieverbruik van nul. Hierbij wordt gerekend met het totale energieverbruik (gebouwgebonden én gebruikersgebonden energieverbruik) minus de opbrengst van hernieuwbare energie zoals zonnepanelen.

5.2 Milieubelasting van bouwmaterialen

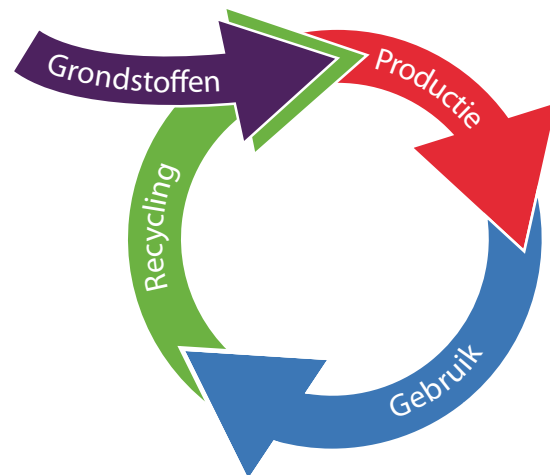
Sinds het Bouwbesluit van 2012 is de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning voor woningen en kantoren met een oppervlakte van meer dan 100m² verplicht. Deze berekeningsmethode maakt de milieubelasting van de toegepaste bouwmaterialen inzichtelijk. De milieubelasting van een bouw materiaal wordt namelijk weergegeven in één schaduwprijs. Dit zijn de fictieve kosten die gemaakt zouden moeten worden om de milieueffecten van het bouw materiaal weer ongedaan te maken.

Deze kosten worden bepaald aan de hand van LevensCyclusAnalyses (LCA's) van de producten. Bij de milieuprestatieberekening voor een gebouw worden de kosten van alle bouwmaterialen bij elkaar opgeteld en gedeeld door de levensduur en de oppervlakte van het gebouw. Zo ontstaat er één kengetal voor de milieubelasting van een gebouw. Sinds januari 2018 mag dit getal volgens het aangepaste Bouwbesluit maximaal 1 euro bedragen (€ 1,00 per jaar per m² vloeroppervlakte). Een strengere MPG-eis, van 1,0 naar 0,8 is reeds voorzien per 1 januari 2021

Er is nog geen algemeen geaccepteerde rekenmethodiek die zowel het energieverbruik voor de toepassing van de materialen meeneemt als het energieverbruik voor het gebruik van de woning. Juist wanneer woningen steeds energiezuiniger worden, neemt het aandeel materiaalgebonden energieverbruik relatief meer toe. Er bestaat een kans dat op den duur BENG prestatief gekoppeld gaat worden aan de MPG-prestaties. Hiermee wordt bijvoorbeeld de invloed van extra zonnepanelen beter inzichtelijk gemaakt: aan de ene kant wekken ze hernieuwbare energie op, maar aan de andere kant is er energie nodig geweest voor het produceren van de panelen.

5.3 Circulair bouwen

Op dit moment worden grondstoffen en fossiele energiebronnen nog te vaak gebruikt alsof ze onuitputbaar zijn. In de circulaire economie gaan we veel slimmer om met onze grondstoffen. We gebruiken en verbruiken zo min mogelijk en gaan grondstoffen maximaal hergebruiken. Zo bouwen we samen een circulaire economie. In 2050 moet deze circulaire economie in Nederland een feit zijn. Afval is dé nieuwe grondstof. Vrijwel alles wat we straks gebruiken, wordt steeds opnieuw gebruikt. In een circulaire economie stappen we dus af van de lijn 'produceren, consumeren en daarna weggooien'. We maken de cirkel rond.



Bron: rijksoverheid.nl



Service bij Isover

06

Isover volgt de ontwikkelingen in de bouw en daaraan gerelateerde wetgeving op de voet. Wij delen deze informatie graag met u en staan voor u klaar voor vrijblijvend advies.

isover.nl/beng

Zelf de invloed van verschillende maatregelen vergelijken en daarbij ook duurzaamheid en kosteneffectiviteit inzien? Laat je informeren en inspireren op **isover.nl/beng**

Advies over concepten

Ons team van Technical Engineers is in staat om vanuit verschillende expertises naar de nieuwe BENG-wetgeving te kijken. Wij helpen u dan ook graag met het opzetten van uw BENG-concepten. Ook als uw ambities voor energiezuinig bouwen verder gaan dan BENG, zoals Nul-op-de-Meter.

Neem voor een vrijblijvend advies contact op met Aldwin Dame of Dennis Aldridge. Zij denken graag met u mee!

Aldwin Dame
Technical Engineer
aldwin.dame@saint-gobain.com
06 - 5375 3474



NTA8800 gecertificeerd

Zowel Dennis als Aldwin zullen dit jaar NTA8800 gecertificeerd zijn. Zij kunnen u per project van advies voorzien.

Isover whitepapers

In het whitepaper 'Optimalisering van bouwkwaliteit in de spouw' gaan we in op het belang van bouwkwaliteit en de rol die nieuwe wetgeving, zoals BENG en de verwachte Wet kwaliteitsborging (Wkb), daarbij speelt. Energiezuinig bouwen begint namelijk altijd met een goede thermische schil. In het whitepaper gaan we in op wetgeving en waar u op moet letten om een goede isolatiewaarde in de praktijk te kunnen garanderen.

U kunt het gratis whitepaper downloaden op **isover.nl/spouwzaken**.

Op de hoogte blijven

Wilt u eenvoudig op de hoogte blijven van de nieuwste ontwikkelingen? Volg ons dan op LinkedIn of meld u aan voor onze nieuwsbrief op **isover.nl**.

Dennis Aldridge
Technical Engineer
dennis.aldridge@saint-gobain.com
06 - 8301 4026





Deze uitgave
is een initiatief van
Saint-Gobain Isover
isover.nl

