

BENG, EINDELIJK

Er is veel te doen om BENG – Bijna EnergieNeutrale Gebouwen. Terecht, er is ook veel gebeurd. Helaas is niet alles wat er geroepen en geschreven wordt even genuanceerd, volledig, of soms zelfs de waarheid. Daarom aan de hand van dit artikel een poging om een beter begrip te krijgen op wat BENG nu betekent.

Een groot deel van de verwarring komt door het veranderen van de definitie en onderliggende berekeningsmethode van BENG. Om te snappen waarom hierin wijzigingen aangebracht zijn, nemen we een stapje terug in de tijd.



dr. ir. B.L.H. (Bas)
Hasselaar



ir. I.M. (Ieke) Kuijpers -
van Gaalen MBA



ir. M. (Merlijn) Huijbers,
DGMR

EPC HOE ZAT HET OOK ALWEER?

De EPC is een dimensieloos getal dat een indicatie geeft van de energieprestatie van een gebouw. Deze energieprestatie wordt in één getal uitgedrukt, en is gebaseerd op het totale primaire energiegebruik van een gebouw. In dit ene getal wordt het effect van alle getroffen energiebesparende maatregelen meegenomen: dus isolatie van de woning, type verwarmingsketel, type ventilatiesysteem etc. Daarnaast is het mogelijk om met PV-panelen de EPC te verlagen (verbeteren). Een minder goed bouwkundig ontwerp kan dus toch goed scoren in de EPC-methode als er maar voldoende PV-panelen geplaatst worden. Dit staat in feite haaks op het Trias Energetica gedachtegoed.

EN NU BENG. WAAROM? EN WAT IS HET VERSCHIL MET EPC?

Om meer in lijn te komen met Europese regelgeving en bovengenoemde beperking van de EPC aan te pakken, werd BENG bedacht. Bij BENG wordt de energieprestatie van een gebouw niet meer in één indicator uitgedrukt, maar in drie afzonderlijke indicatoren. BENG maakt onderscheid tussen energieverlies door de gebouwschil (BENG-1), energieconsumptie door (gebouwgerelateerde) installaties (BENG-2) en zelf opgewekte duurzame energie (BENG-3).

Het mooie aan deze benadering is dat een slechte schil niet gecompenseerd kan worden door maar genoeg installatie-gerelateerde oplossingen toe te voegen. De basis, een kwalitatief hoogwaardige schil met goede isolatie en kierdichting, wordt immers gegarandeerd door de eerste BENG-eis. Energiegebruik voor ventilatie, de opwekking van warmte en koude en de opbrengst van zonne-energiesystemen zitten in BENG-2 (en voor utiliteitsgebouwen ook verlichting). Het percentage zelf opgewekte duurzame energie uit bijvoorbeeld PV-panelen of een zonneboiler en de duurzame energie die gebruikt wordt in een warmtepomp wordt meegenomen in de BENG-3 eis. Zo op het eerste gezicht een overzichtelijk setje eisen, een mooie vervanging voor de EPC en meer in lijn met het gedachtegoed van de Trias Energetica.

De BENG-1 en BENG-2 indicator worden uitgedrukt in kWh/m². Dat suggereert dat met de BENG-methode werkelijke energiegebruiken uitgerekend kunnen worden die vergeleken kunnen worden met meterstanden in de

woning. Dat is helaas niet zo. Naast het feit dat de BENG-methode uitgaat van een gestandaardiseerd gedrag (en dat de werkelijkheid hier van af zal wijken!), is het ook zo dat beide indicatoren net een andere definitie gebruiken, waardoor ze niet overeenkomen met het verbruik op een elektriciteitsmeter.

BENG-1 allereerst is de energiebehoefte voor warmte + koude van een gebouw. Dit betekent dat het dus een *thermische* energiebehoefte is (een hoeveelheid warmte en koude). Ook bij BENG-2 zit een addertje onder het gras: het energieverbruik wordt (net als in de EPC-methode) namelijk berekend aan de hand van het *primaire* energieverbruik. Dat is dus niet de energie in kWh die uit het stopcontact wordt getrokken, maar de hoeveelheid energie die in de steenkool/olie/aardgas zit die in een elektriciteitscentrale verbrand wordt. Voordat deze als elektriciteit uit het stopcontact komt, is een deel van deze energie verloren gegaan. De mate waarin dat gebeurt, wordt uitgedrukt in de primaire energiefactor. Deze primaire energiefactor van elektriciteit is beleidsmatig vastgelegd, en in de BENG-methode wordt hiervoor een andere waarde aangehouden dan in de EPC-methode. Maar daarover later meer.

EERSTE ERVARINGEN MET BENG REKENEN IN DE PERIODE 2015-2018

In 2014 werd duidelijk dat de Europese regelgeving voorschreef dat lidstaten in 2020 BENG moeten gaan bouwen. Om hier ervaringen mee op te kunnen doen, en te onderzoeken hoe het werken met BENG-indicatoren (in plaats van EPC) uitpakte, werden in 2015 de eerste voorlopige BENG-ambities door de overheid kenbaar gemaakt. Omdat er op dat moment nog geen bepalingsmethode voor het bepalen van BENG-indicatoren was, werden op basis van de EPC-methode (NEN 7120) definities voor de BENG-indicatoren vastgelegd. De overheid sprak haar ambities voor BENG-bouwen uit in de vorm van voorgenomen eisen van (voor woningbouw in dit voorbeeld) 25 kWh_{th}/m² voor BENG-1, 25 kWh_{prim}/m² voor BENG-2, en 50% hernieuwbare energie voor BENG-3. De ambities werden openbaar gemaakt om drie redenen: de bouwpraktijk alvast laten wennen aan de overstap van EPC naar BENG, ervaringen opdoen met het stellen van drie eisen in plaats van één eis en afwachten welke reacties er uit de markt. En die reacties kwamen.

Veruit de meeste reacties konden in twee groepen verdeeld worden. De eerste was er een van onzekerheid: de nieuwe eisen waren een heel stuk strenger dan de Bouwbesluit-eisen. Met name de eerste eis zorgde voor reacties. De eis van $25 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2$ per jaar stond min of meer gelijk aan de Passiefhuis-eisen. Niet noodzakelijk onmogelijk, er worden al jaren woningen opgeleverd die aan die eisen voldoen. Maar voor de meeste bouwers die gewend zijn om de (minimale) bouwbesluiteisen als streefwaarde aan te houden, waren de nieuwe eisen moeilijk, zo niet onmogelijk, te halen. Ook bleek dat (kleine) vrijstaande woningen veel moeite hadden om aan de voorgenomen BENG-1 eis te voldoen.

De BENG-3 indicator zorgde ook voor spanning: met name hoge appartementengebouwen hadden moeite om aan de voorgenomen eis te voldoen. Oorzaak: zo'n gebouw heeft onvoldoende dakoppervlak om voldoende PV-te plaatsen.

De tweede reactie was er een van verontwaardiging over de voorlopige BENG-1 bepalingmethode. De wijze van berekening van de BENG-1 indicator was nog gebaseerd op de NEN 7120 warmte-koudebalans berekening. In deze berekening wordt balansventilatie met warmteterugwinning positief gewaardeerd in de warmte/koude balans. Op zich een logisch en fysisch correct uitgangspunt. Het gevolg was echter dat als lucht/lucht warmteterugwinning werd toegepast, zoals het geval is bij balansventilatie (systeem D), dit positief beoordeeld werd in de BENG-1 eis. Maar dat als gebruik gemaakt werd van lucht/water warmteterugwinning, zoals het geval is bij natuurlijke ventilatie in combinatie met een ventilatieretourlucht-warmtepomp, dit niet gewaardeerd werd in BENG-1. In beide gevallen wordt de warmte uit de ventilatielucht nuttig gebruikt in de woning, maar de waardering in BENG-1 was verschillend. Dit vond de markt oneerlijk, omdat het de bedoeling van de BENG-indicator was om een oordeel te geven over de energetische kwaliteit van de schil – en niet over de installaties (die krijgen een waardering in BENG-2).

ERVARINGEN VERWERKT IN NIEUWE BEPALINGSMETHODE NTA 8800

Gelukkig luisterde de overheid naar alle reacties en bij de ontwikkeling van de nieuwe bepalingmethode NTA 8800 werd rekening gehouden met de ervaringen die in de periode 2015-2018 werden opgedaan. De NTA 8800 is speciaal ontwikkeld voor de beoordeling van BENG gebouwen.

Aangepaste BENG-1 berekeningsmethode in NTA 8800

De wens om de BENG-1 indicator alleen een oordeel te laten geven over de kwaliteit van de bouwkundige schil van een gebouw, betekent dat het voordeel van warmteterugwinning op ventilatielucht niet meer in de BENG 1-berekening meegenomen mag worden. Probleem hierbij is dat warmteverlies door ventilatielucht inherent onderdeel is van de warmtebalans van een gebouw. Om toch met BENG-1 te kunnen werken, is daarom in de NTA 8800 een fictieve ventilatiecomponent toegevoegd aan de BENG-1 berekeningsmethode. Per gebouw is nu een vast ventilatieverlies meegenomen in de berekening van BENG-1, dat is gebaseerd op een systeem van natuurlijke

ventilatie met mechanische afzuiging. Hier is voor gekozen omdat dit het makkelijkst te begrijpen is: er gaat een hoeveelheid lucht in, dit heeft interactie met het binnenklimaat, en het gaat er weer uit. Realiseer wel dat dit een puur fictief ventilatiesysteem is dat niets zegt over het werkelijk toegepaste ventilatiesysteem. Men had net zo goed voor een balanssysteem kunnen kiezen. Het is een rekenkundig trucje om de prestatie van de gebouwschil los te kunnen zien van de gebouwinstallaties. Dit fictieve ventilatiesysteem wordt alleen in de BENG-1 berekeningsmethode toegepast. In de BENG-2 berekening wordt gerekend met het werkelijke ventilatiesysteem dat in het gebouw aanwezig is.

Als gevolg van deze belangrijke wijziging in de BENG-1 berekeningsmethode, was het ook noodzakelijk om de hoogte van de voorgenomen BENG-1 eis te herzien. Hierover verderop meer.

BELANGRIJKSTE OVERIGE AANPASSINGEN IN NTA 8800 T.O.V. NEN 7120

Naast de aanpassing van de definitie van de BENG-1 indicator is er in de NTA 8800 ook een groot aantal andere aanpassingen doorgevoerd, die er voor moeten zorgen dat de methode de komende jaren gebruikt kan worden en waarbij nieuwe(re) technieken gewaardeerd kunnen worden. Daarvoor is aansluiting gezocht bij een grote set van Europese CEN-normen. Op deze plek geen volledige opsomming van de wijzigingen ten opzichte van de NEN 7120, maar er zijn twee belangrijke verschillen aan te wijzen: de aangepaste primaire energiefactor voor elektriciteit en het vervallen van de post zomercomfort. Deze twee aanpassingen spelen namelijk een belangrijke rol in de vaststelling van de hoogte van de eisen die vanaf januari 2021 gaan gelden.

Zoals eerder toegelicht, is de primaire energiefactor voor elektriciteit een getal dat aangeeft hoeveel van de potentiële energie die in een klomp steenkool (of aardgas, stookolie of andere energiebron) zit ook daadwerkelijk als bruikbare elektriciteit uit het stopcontact komt. Er treden immers verliezen op bij de opwekking en bij het transport. In de NEN 7120 wordt gerekend met een primaire energiefactor voor elektriciteit van 2,56. Dit komt overeen met een gemiddeld rendement van de elektriciteitsopwekking in Nederland van 39%. Dit getal is in 1995 vastgesteld en sindsdien niet meer aangepast. Maar, zo redeneert de overheid, de energiemix van Nederland verandert en is inmiddels al beduidend beter dan waar de factor van 2,56 vanuit gaat. Er komt steeds meer zonne- en windenergie bij, wat de Nederlandse energiemix duurzamer maakt. De primaire energiefactor mag daarom ook gunstiger. We gaan in de NTA 8800 rekenen met een efficiëntie van 69% ofwel een primaire energiefactor van 1,45. Een grote stap ten opzichte van de NEN 7120, maar de huidige elektriciteitsmix is al een stuk duurzamer dan de 39% waar we nu mee rekenen. De verwachting is dat binnen drie jaar het nieuwe percentage van 69% behaald wordt.

Het gevolg van deze aanpassing van de primaire energiefactor voor elektriciteit is dat in de energieprestatieberekening het gebruik van elektrische apparatuur relatief gun-



stiger scoort dan het gebruik van verbrandingstoestellen (in vergelijking met de NEN 7120). Deze invloed reikt trouwens veel verder dan je op het eerste gezicht zou zeggen. De primaire energiefactor heeft impact op het primaire energieverbruik in kWh en daardoor ook op energielabels, NOM eisen etc. Dat de primaire energiefactor voor elektriciteit verandert is dus een grote systeemverandering die (naar verwachting) op korte termijn niet nogmaals plaats zal vinden.

Een andere belangrijke wijziging in de NTA 8800 ten opzichte van de NEN 7120 is het vervallen van de post zomercomfort. In de NEN 7120 wordt, ook in gebouwen die niet voorzien zijn van een koelsysteem, altijd gerekend met een (fictief) energiegebruik voor koeling. In de NTA 8800 wordt dit niet meer gedaan en hebben gebouwen zonder koelsysteem dus per definitie een lager energiegebruik (BENG-2). Om te voorkomen dat er massaal gekozen wordt voor het uitvoeren van gebouwen zonder koeling, moet wel aangetoond worden dat het gebouw zonder koeling geen oververhittingsprobleem heeft. De TO-juli indicator (die in de NTA 8800 methode opgenomen is) moet hiervoor berekend worden. In het Bouwbesluit zullen eisen aan de TO-juli indicator worden opgenomen.

DEFINITIEVE BENG EISEN: Aangepast op Ervaringen én Nieuwe Bepalingsmethode

Een gevolg van al deze aanpassingen is, dat de vergelijking tussen de energieprestatie berekend met de NEN 7120 en met de NTA 8800 bijna niet meer te maken is. De uitkomsten van de berekeningen verschillen enorm als gevolg van de wijzigingen in de rekenmethodiek. Dat betekent dus ook dat de voorgenomen ambities, die in 2015 geformuleerd waren, opnieuw tegen het licht gehouden moesten worden. En daarbij moest ook rekening worden gehouden met de ervaringen die in de periode 2015-2018 opgedaan waren, zoals bijvoorbeeld: de constatering dat kleine vrijstaande woningen moeilijker aan de BENG-1 eis kunnen voldoen dan tussenwoningen en de constatering dat hoogbouw moeite heeft met een (te) strenge BENG-3 eis.

Net zoals bij eerdere aanscherpingen van de EPC-eisen is ook voor de BENG-methode een kostenoptimalisatiestudie gedaan. Door deze studie werd inzichtelijk welke (berekende) prestaties haalbaar waren tegen welke kosten. Op basis hiervan zijn door de overheid nieuwe BENG-eisen bepaald, die in het voorjaar van 2019 aan de markt zijn gepresenteerd. In eerste instantie reageerden veel partijen teleurgesteld op de voorgenomen BENG-eisen. Er leek sprake te zijn van een versoepeling van de eisen ten opzichte van de ambities uit 2015. Zo leek de BENG-1 eis enorm versoepeld te zijn (van 25 naar 70 kWh/m²). Daarbij werd door velen over het hoofd gezien dat de bepalingmethode ook is aangepast. Met de nieuwe bepalingmethode komen de BENG-1 resultaten sowieso veel hoger uit vanwege de nieuwe wijze waarop ventilatie in de berekening wordt verwerkt. Resultaten van BENG-berekeningen op basis van NEN 7120 kunnen niet vergeleken worden met resultaten van BENG-berekeningen op basis van NTA 8800.

Desondanks zijn er, naar aanleiding van de binnengekomen reacties op de concepteisen, toch nog een aantal aanpassingen doorgevoerd in de definitieve eisen. Deze eisen zijn op 11 juni 2019 aangeboden aan de Tweede Kamer [1] voor de definitieve besluitvorming. De BENG-1 eis is voor compacte bouwvormen nog wat aangescherpt en lichte woningbouwmethoden zoals houtskeletbouw hebben juist wat extra ruimte in de eisen gekregen. Deze bouwwijzen hebben immers minder thermische massa en presteren hierdoor energetisch slechter, maar vanuit het perspectief van materiaalgebruik en embodied energy hebben ze wel weer een voorkeur.

WAT BETEKENEN DE NIEUWE EISEN VOOR DE BOUWPRAKTIJK?

Als voor een standaard bouwproject de bouwkwaliteit wordt vastgehouden die in het huidige Bouwbesluit wordt vereist, zal vanaf juli 2020 met geringe aanpassingen aan de BENG-eisen worden voldaan. In feite hebben we vorig jaar, toen aardgasvrij bouwen de norm werd, al de eerste grote stap naar BENG-bouwen gezet. Een woning met een goed bouwkundig ontwerp, goede isolatie en een warmtepomp voldoet vaak al (bijna) aan de nieuwe BENG-eisen.

Waarom dan toch die overstap naar BENG? Omdat de EPC aan het einde van zijn levensduur is. En omdat het belangrijk is om ontwerpen volgens de filosofie van de Trias Energetica te stimuleren. Een goede bouwkundige basis is essentieel. De overstap naar BENG wordt nu zo ingericht dat iedereen zonder veel moeite de stap kan maken. Vervolgens kunnen we er met zijn allen aan werken, waarna de eisen mogelijk in de toekomst verder aangescherpt worden.

VERVOLGARTIKEL

Om concreet het verschil tussen BENG en EPC inzichtelijk te kunnen maken, zullen we voor het vervolg op dit artikel als voorbeeld een bestaande energieneutrale woning doorrekenen met zowel de NEN7120- en de NTA8800-methode. Daarnaast geven we een overzicht van de maatregelen die nodig zijn om voor verschillende woningtypes aan de BENG-eisen te kunnen voldoen. Zo krijgt u hopelijk meer inzicht in de concrete maatregelen die nodig zijn voor de overgang naar BENG.

De (bouw)wereld wordt met BENG wat minder zwart-wit. Tekortkomingen van de EPC zijn aangepakt en er ligt een nieuwe methode die betere kansen geeft om te sturen op kwaliteit. Omdat de verandering van EPC naar BENG en het ontwikkelen van de bijbehorende rekensoftware toch een leercurve met zich meebrengen, heeft de minister besloten de invoering niet op 1 januari te laten plaatsvinden, maar die een jaar naar achter te schuiven naar 1 januari 2020. Wat niet verandert, is dat de eisen minimum eisen blijven. Slechter mag je niet bouwen, beter bouwen mag natuurlijk wel – graag zelfs! Al met al ligt er met BENG een solide basis om de komende jaren energie-efficiënt en duurzaam te gaan bouwen. ■

BRONNEN

► [1] Kamerbrief bij Voorhang van het ontwerpbesluit houdende wijziging van het Bouwbesluit 2012 inzake bijna energieneutrale nieuwbouw, Overheid.nl

VAN GAS LOS



We moeten van het gas af. En snel ook. Bij iedere renovatie is 'gasloos' een thema en heel Nederland lijkt een soort collectieve paniekaanval te krijgen bij het idee dat ze hun geliefde C.V. ketel moeten opofferen. Want stadsverwarming is duur in gebruik en een warmtepomp duur in aanschaf. Bovendien zijn de alternatieven voor een gasketel onbetrouwbaar, krijgen ze je huis niet warm en nemen ze veel ruimte in. Aldus de populaire opinie...

Als bouwfysicus vond ik dit altijd maar gezeur. Ja, je moet goed nadenken over waar je naar overstapt en kritisch kijken naar de isolatiewaarde van je huis en je warmtevraag, maar zo ontzettend eng is het nou toch ook weer niet. We geven ook met gemak tienduizend euro uit aan een keuken, waarom hebben we dat dan niet over voor een betrouwbare, duurzame verwarmingsinstallatie?

Dit was mijn mening, totdat ik in 2017 de trotse eigenaar werd van een mooi zolderappartement in een sfeervol oud pand in Den Haag. Het is gebouwd in 1913 en ligt in een beschermd stadsgezicht. Het huis heeft prachtige houten spanten, karakteristieke torentjes en een mooie houten vloer. Ik heb het huis eigenhandig verbouwd en gemoderniseerd, en daarvoor iedere euro drie keer omgedraaid om alles te kunnen installeren wat mijn hart begeerde. Alles behalve één ding: ik heb nog steeds de oude VR-ketel uit 2003.

Die ketel is me natuurlijk een doorn in het oog. Ik wil van het gas af, ik wil een warmtepomp met een paar zonnepanelen en dat beschamende energielabel E opkrikken naar een solide A. Bij voorkeur met één of meerdere plussen. Maar de weg om daar te komen blijkt toch niet zo makkelijk als gedacht.

Er zijn nog geen concrete plannen van de gemeente om een warmtenet aan te leggen in de wijk, dus stadsverwarming valt (voor nu) af. Ik zit met mijn burens in

een vereniging van eigenaren die het samen nauwelijks eens kunnen worden over welke planten er in de gemeenschappelijke tuin gepoot moeten worden. Een collectieve verwarmingsinstallatie laten aanleggen acht ik daarom niet erg kansrijk. Daarom lijkt een warmtepomp het meest voor de hand te liggen.

De opties zijn nog best te overzien, maar er zijn een stuk meer uitdagingen. Mijn woning is weliswaar matig geïsoleerd, maar totaal niet luchtdicht. Bovendien voel ik er weinig voor een nieuwe vloer aan te leggen voor vloerverwarming, vanwege kosten en de bijkomende rotzooi. Kan ik mijn woning wel met lage temperatuurverwarming warm krijgen?

De kosten zijn een andere uitdaging. Doordat ik een kleine woning heb en veel van huis ben, heb ik een erg lage energierekening. Een warmtepomp zal zichzelf daardoor hoogstwaarschijnlijk niet of nauwelijks terugverdienen binnen zijn eigen levensduur.

Dan is er nog het sociale aspect. Alleen het woord 'warmtepomp' al noemen op de VVE vergadering deed een hoop loskomen. Hoe zit het dan namelijk met het geluid? Hangt er dan straks zo'n bak aan de gevel? Dan misschien toch aan de pelletkachel? Maar stoot een pelletkachel dan geen fijnstof uit? Niet al mijn burens waren dus even enthousiast over mijn idee om mijn woning te verduurzamen.

Ondanks de uitdagingen die ik zie om een 100 jaar oude woning van het gas af te krijgen, ben ik vastbesloten: die ketel gaat eruit. De technieken zijn er, het gaat nu om het effectief implementeren ervan. In een aantal columns zal ik jullie meenemen in dit proces. Mijn eerste stap zal zijn een goede analyse te maken van de benodigde bouwkundige maatregelen. Niet bang zijn, maar gewoon beginnen. ■

Annebeth Muntinga



Annebeth Muntinga:
"Ik ben een bouwfysicus die gelooft dat onze toekomst duurzaam is. En ik ben dankbaar dat ik hier als ingenieur een bijdrage aan kan leveren."