

Expertmeeting Kwaliteitsborging

Hoe doe je dat met BENG detail methode?

DNA in de bouw



Door Harmen Bouwstra van
HBO bouw & energie

15 mei 2023

HBO
bouw &
energie

Onze EPA-energieadviseurs

Bouwkundige EP-adviseur

Onze EPA-adviseur Harmen Bouwstra is als bouwkundig ingenieur gespecialiseerd in bouwkundige zaken.
Tevens Passiefhuis Vakman passivhaus institut darmstadt.



Installatietechnische EP-adviseur

Onze EPA-adviseur Steven Landmeter is als installatieadviseur gespecialiseerd in installaties.



EP-adviseurs van HBO bouw & energie

Zijn werkzaam op HBO niveau, gecertificeerd voor alle BRL 9500 delen en geregistreerd in het Centraal Register Techniek.

Inhoud presentatie

In hoofdlijnen de volgende onderwerpen:

- Nieuwe regelgeving NTA8800
- Energieprestatie-indicatoren.
- Gecertificeerd EP-adviseur.
- BRL 9500
- BENG-disasters in de praktijk

Nieuwe regelgeving NTA8800

Nieuwe documenten

Beoordelingsrichtlijnen

- **BRL 9500-W** vervangt BRL 9500 deel 00, 01 en 05.
- **BRL 9500-U** vervangt BRL 9500 deel 00, 03 en 06.

De BRL'en zijn gebaseerd op rekenmethodiek NTA 8800.

In de BRL'en wordt verwezen naar de opnameprotocollen.

Rekenmethodiek voor alle gebouwen

- **NTA 8800** vervangt NEN 7120

Opnameprotocollen W&U

- **ISSO publicatie 75.1 utiliteitsbouw** methode 2020 (4^e druk)
- **ISSO publicatie 82.1 voor woningen en woongebouwen** methode 2020 (4^e druk)

Kwaliteitshandboek van certificaathouder

Energieprestatie indicatoren

Energieprestatie-indicatoren

BENG-Energieprestatierapport

Voor iedere woning en utiliteitsgebouw waarvoor een Energielabel wordt afgegeven, is een **BENG-energieprestatierapport** opgesteld. Het energieprestatierapport levert alle parameters waarmee kan worden getoetst of wordt voldaan aan de vereiste minimale energieprestatie vanuit de regelgeving.

BENG1, BENG2 en BENG3 wordt EP1, EP2 en EP3.

Energieprestatie-indicatoren:

- EP1: energiebehoefte (kWh/m² per jaar)
- EP2: Primair fossiel energiegebruik (kWh/m² per jaar)
- EP3: Aandeel hernieuwbare energie (%)
- TO_{juli}: Temperatuuroverschrijding (%)

Het energielabel wordt bepaald volgens EP2.

EP1

Energiebehoefte

De energiebehoefte voor verwarming en koeling bepaalt de energiebehoefte in de energieprestatieberekening.

Betreft omhullende constructie en luchtdichtheid

Indien niet voldoet voornamelijk op te lossen door:

- Verbeteren Rc-waarden niet-transparante constructies
- Thermische bruggen toepassen in plaats van forfaitair
- Verbeteren U-waarden en g-waarden transparante constructies
- Verbeteren meetwaarde infiltratie
- Geen standleiding door thermische schil of isoleren.

EP2

Primair fossiel energiegebruik

Het primair fossiel energiegebruik is een optelsom van het primair energiegebruik voor verwarming, koeling, warmtapwaterbereiding en ventilatoren.

Als er PV-panelen of andere hernieuwbare energiebronnen aanwezig zijn wordt de opgewekte energie van het primair energiegebruik afgetrokken.

Betreft toevoegen van slimme installaties

Indien niet voldoet voornamelijk op te lossen door:

- Andere keuzes voor installaties
- Toepassen kwaliteitsverklaringen in plaats van forfaitair.
- Meer of betere PV-panelen met kwaliteitsverklaring.

EP3

Aandeel hernieuwbare energie

Het aandeel hernieuwbare energie wordt bepaald door de hoeveelheid hernieuwbare energie te delen op het totale primaire energiegebruik, bestaande uit hernieuwbare energie en primair fossiele energie.

Betreft toevoegen van slimme installaties

Indien niet voldoet voornamelijk op te lossen door:

- Andere keuzes voor installaties
- Toepassen kwaliteitsverklaringen in plaats van forfaitair.
- Meer of betere PV-panelen met kwaliteitsverklaring.

TOjuli

Oververhitting en TOjuli (alleen ISSO 82.1 woningbouw)

De grenswaarde voor de TO indicator staat vermeld in de bouwregelgeving. Het betreft een **indicatiegetal** waarmee per oriëntatie van het gebouw inzicht wordt gegeven in het risico op temperatuuroverschrijding.

Wordt **niet berekend indien actieve koeling** aanwezig.

Betreft temperatuuroverschrijding

Indien niet voldoet voornamelijk op te lossen door:

- Zonwering.
- Zomernachtventilatie.
- Actieve koeling.

BENG-eisen woningen en woongebouwen

BENG-eisen voor woningen en woongebouwen					
	Energiebehoefte BENG 1 kWh/m ² per jaar		Primair energiegebruik BENG 2 kWh/m ² per jaar	Aandeel hernieuwbaar BENG 3 [%]	
	Standaard bouwwijze	Lichte bouwwijze			
Grondgebonden woning	$A_{is}/A_g \leq 1,5$ $1,5 < A_{is}/A_g \leq 3,0$ $A_{is}/A_g > 3,0$	≤ 55 $\leq 55 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,5)$ $\leq 100 + 50 * (A_{is}/A_g - 3,0)$	+ 5	≤ 30	≥ 50
Woongebouw	$A_{is}/A_g \leq 1,83$ $1,83 < A_{is}/A_g \leq 3,0$ $A_{is}/A_g > 3,0$	≤ 65 $\leq 55 + 30 * (A_{is}/A_g - 1,5)$ $\leq 100 + 50 * (A_{is}/A_g - 3,0)$	+ 5	≤ 50	≥ 40

Tabel gebaseerd op kamerbrief van minister Ollogren d.d. 11 juni 2019

- Voor nieuw te bouwen woningen zal in de bouwregelgeving een grenswaarde van 1,2 worden opgenomen voor TO_{juli} .

BENG-eisen utiliteitsgebouwen (deels)

BENG-eisen voor utiliteitsgebouwen					
	Energiebehoefte BENG 1 kWh/m ² per jaar			Primair energiegebruik BENG 2 kWh/m ² per jaar	Aandeel hernieuwbaar BENG 3 [%]
Kantoren	$A_{ls}/A_g \leq 1,8$ $A_{ls}/A_g > 1,8$	≤ 90 $\leq 90 + 30 * (A_{ls}/A_g - 1,8)$		≤ 40	≥ 30
Onderwijs	$A_{ls}/A_g \leq 1,8$ $A_{ls}/A_g > 1,8$	≤ 190 $\leq 190 + 30 * (A_{ls}/A_g - 1,8)$		≤ 70	≥ 40
Gezondheidszorg met bedgebed (ziekenhuizen)		$\leq 350 \text{ kWh/m}^2$		≤ 130	≥ 30
Tabel gebaseerd op kamerbrief van minister Ollogren d.d. 11 juni 2019					

Geen TOjuli bij utiliteitsbouw omdat uitgangspunt is altijd koeling aanwezig.

Gecertificeerde EP-adviseur

Kwaliteitsborging 1/2

Certificaathouder

Een energierapport kan alleen worden afgegeven door een bedrijf dat beschikt over een NL-EPBD certificaat 9500 en is daarmee **certificaathouder**.

EP-adviseur aangesloten bij certificaathouder

Een gecertificeerde EP-adviseur is **aangesloten bij een certificaathouder** waarmee diverse zaken zijn geregeld waaronder het **kwaliteitshandboek, interne en externe audits**.

De adviseurs van **HBO bouw & energie** zijn aangesloten bij **Immocert** Arnhem (woningen), **Duurzaam Energieloket** Amsterdam (utiliteit) en **BuildingLabel** Zeewolde (energieprestatievergoeding).

Iedere EP-adviseurs aantal interne audits per jaar afhankelijk van het aantal geregistreerde energielabels.

Kwaliteitsborging 2/2

Certificaat-instelling

De **certificaathouders** staan onder toezicht van een **certificaat-instelling** die de externe audits afnemen:

- SKG-IKOB
- Dekra Certification
- KIWA Nederland
- EPG Certificering

Iedere EP-adviseurs aantal externe audits per jaar afhankelijk van het aantal geregistreerde energielabels. Bij kritieke afwijking volgen er sancties.

EP-adviseur 1/2

Vanaf 1 januari 2021 moeten adviseurs geslaagd zijn voor diverse examens en werken volgens de herziene BRL-delen en de opnameprotocollen.

Niveaus

Woningbouw door EP-W adviseur (ISSO 82.1):

- Woningbouw basis: bestaande woningen en woongebouwen.
- Woningbouw nieuwbouw: nieuwbouw woningen en woongebouwen.

Utiliteitsbouw door EP-U adviseur (ISSO 75.1)

- Utiliteitsbouw basis: bestaande utiliteitsgebouwen.
- Utiliteitsbouw nieuwbouw: nieuwbouw utiliteit.

EP-adviseur 2/2

Examenummer van EP-adviseur

Voor ieder niveau na examen met goed gevolg een examenummer.
Zonder examenummer kan **geen omgevingsvergunning** worden
aangevraagd en **geen Energielabel** afgegeven worden.

Een adviseur die gekwalificeerd is om detailopnames te doen voor
utiliteitsgebouwen, is automatisch gekwalificeerd voor basisopnames
in de utiliteitsbouw en basis- en detailopnames in de woningbouw.

1 jaar geldig en jaarlijks bijscholen.

BRL 9500

Informeren aannemer

De EP adviseur stelt de aannemer er schriftelijk van op de hoogte:

- Dat de gegevens die worden opgenomen in het monitoringsbestand zullen worden geregistreerd in een landelijk gegevensbestand.
- Dat de aannemer het recht heeft het volledige projectdossier op te vragen.
- Dat de certificatie-instelling mogelijk een controleonderzoek zal uitvoeren.
- Dat het geen toegang verkrijgen tot een woning of woongebouw ten behoeve van een controleonderzoek tot verwijdering leidt van het energieprestatie-rapport uit het landelijk gegevensbestand van geregistreerde energieprestatie-rapporten.

Deze teksten nemen wij op in onze offerte / overeenkomst.

Projectdossier

Bewaren van gegevens

De **certificaathouder** bewaard het projectdossier en computerbestand(en) tot **minimaal 15 jaar** na afronding van de opdracht.

Reproduceerbaar en toetsbaar

Invoergegevens op basis waarvan de energiestaat is berekend dienen voor wat betreft de invoergegevens reproduceerbaar en toetsbaar te zijn op basis van tekeningen, berekeningen, foto's, facturen of schetsen.

Geheimhouding

EP-adviseur en certificaathouder houden tegenover derden alle gegevens geheim.

De geheimhoudingsplicht geldt niet indien:

- Gegevens worden opgevraagd door wetgever.
- Gegevens worden opgevraagd door certificaat-instelling.
- Indien de aannemer aantoonbaar toestemming heeft gegeven om aan derde te verstrekken.

Energielabel verplicht

Energielabel verplicht

Bij **verkoop, verhuur en oplevering** van gebouwen, woningen en woongebouwen, behalve zie volgende blad.

BAG-viewer

Het is alleen mogelijk om energielabels te registreren voor adressen welke zijn opgenomen in het **Basis Registratie Gebouwen** van het Kadaster. Voor ieder Pand-ID nummer moet één en mogen meerdere energielabels voor meerdere adressen worden verstrekt.

Provisional ID

Indien adressen nog niet zijn opgenomen kunnen voorlopige Energielabels worden geregistreerd door middel van Provisional ID-nummer. Het definitieve Energielabel wordt hieraan gekoppeld.

Werkvolgorde volgens BRL 9500

Vaststellen van de gegevens

- **aannemer verstrekt** tekeningen, installatieschema's en andere gevraagde informatie.
- De EP adviseur moet altijd **ter plaatse nagaan** of ontvangen informatie correct is.
- Een **EP-adviseur verzamelt** de nodige gegevens door **waarneming in het gebouw**.

BENG-disasters in de praktijk bij oplevering

Omgevingsvergunning

Voorlopig Energielabel in EP-online (geldig tot de oplevering)

Energielabel bepaald door EP2 in BENG-energieprestatierapport op basis van berekening, kwaliteitsverklaringen en **aannames**.

Alle BENG-indicatoren EP1, EP2, EP3 en TOjuli moeten voldoen.

Nauwkeurigheid invoergegevens

Bij energiezuinige gebouwen en seriematige woningbouw parameters nauwkeuring ingevoerd waardoor **kritisch bij oplevering**.

Overige projecten parameters vaak forfaitair ingevoerd en in de praktijk bij oplevering voldoende marge.

Wijzigingen na indiening

Iedere wijziging na indiening moet getoetst worden of nog voldoet.

Bij oplevering

Definitief Energielabel in EP-online

Vaak door andere EP-adviseur als voorlopig Energielabel. Er kan bij nieuwbouw alleen geregistreerd worden als er ook een voorlopige Energielabel geregistreerd is.

Laatste softwarebestand

Gebruik hiervoor het laatste softwarebestand en pas deze aan naar aanleiding van ontvangen bewijsmateriaal en opname.

Laatste bestand moet volgens de BRL9500 verstrekt worden.

Is bestand van de omgevingsvergunning of latere wijzigingen.

Alle BENG-indicatoren EP1, EP2, EP3 en TOjuli moeten voldoen.

Er is nog geen of weinig handhaving door Inspectie Leefomgeving en Transport van de Overheid (ILT).

Wet Kwaliteitsborging

Handhaving bevoegd gezag

Gebouw moet voldoen aan **Bouwbesluit** en anders geen vrijgave ingebruikname gebouw.

Dit betekend onder andere alle BENG-indicatoren, Rc-waarden, U-waarden, luchtdichtheid moeten voldoen aan Bouwbesluit.

Het is de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever dat alle BENG-indicatoren voldoen aan **Bouwbesluit of aanvullende eisen (PvE)**.

De opdrachtgever legt de verplichting bij de aannemer in de aannemingsovereenkomst. De aannemer moet **aantonen wat er goed is gegaan** en verstrekt informatie **as build**.

Gecertificeerde EP-adviseur **controleert en legt vast in projectdossier** volgens opnameprotocol ISSO 82.1. (woningen) of ISSO 75.1 (utiliteit).

Wet Kwaliteitsborging

Fase 1: Inventarisatie

(circa 8 weken voor de oplevering)

Door opdrachtgever/aannemer te verstrekken informatie op niveau van werk-/revisietekeningen (as build)

Bouwkundige gegevens

- Bouwkundige tekeningen op schaal met afmetingen, plattegronden, gevelaanzichten en dwarsdoorsneden.
- Detailtekeningen van de bouwkundige constructies van het gebouw.
- Verzamellijst van bouwkundige elementen, type kozijnen en type beglazing en Uw-waarde berekeningen en g-waarden.
- Schriftelijk bewijs (factuur of etiket) t.b.v. kwaliteitsverklaringen van alle isolatiematerialen.
- Schriftelijk bewijs (factuur of etiket) en productietekening t.b.v. kwaliteitsverklaringen van alle prefab onderdelen waarin isolaties zijn opgenomen.
- Op de facturen moet de naam van het project vermeld zijn.
- Er kan ook volstaan worden met een verklaring van een gecertificeerd bedrijf voor het aanbrengen van isolatie dat op het desbetreffende adres de isolatie is aangebracht.
- Foto's volgens bewijslast bouw-/renovatieproces.
- Resultaten luchtdichtheidsmeting indien benodigd.

Wet Kwaliteitsborging

Niet-transparante constructies (vloer, gevel en dak)

Op de documenten moet informatie staan voor het bepalen van de thermische eigenschappen, oppervlakten, begrenzingen, oriëntatie en lineaire thermische bruggen. Van alle isolatiematerialen dient de dikte op tekeningen te worden vermeld met name de dikte van (afschot)isolatie op platte daken, inpandige balkons en dergelijke.

Met betrekking tot het vereiste bewijslast bouw-/renovatieproces verstrekken wij een project specifiek overzicht welke foto's verstrekt moeten worden en waaraan deze foto's moeten voldoen.

Voor de bepaling van de Rc-waarde mag gebruik worden gemaakt van **kwaliteitsverklaringen**. Hiervoor dient de aannemer foto's of schriftelijk bewijs aan te leveren. Indien er geen bewijs is voor kwaliteitsverklaringen worden de Rc-waarden forfaitair bepaald. Het is ook mogelijk om de Rc-waarden te berekenen volgens NTA8800. Waarin ook **toeslagfactoren** voor convectie, bevestigingsmiddelen (spouwankers) en omgekeerd dak worden berekend.

Lineaire thermische bruggen worden forfaitair ingevoerd. Indien lineaire thermische bruggen moeten worden bepaald moeten alle details voldoen aan tabellen I.1 of I.2 bijlage I van de NTA8800 of overeenkomen met de SBR-referentiedetails. Indien de details hieraan niet voldoen dan worden de lineaire thermische bruggen berekend volgens methode 4 van ISSO 75.1 of 82.1 paragraaf 8.2.12.

Wet Kwaliteitsborging

Transparante constructies (kozijnen)

Op de documenten moet informatie staan voor het bepalen van de thermische eigenschappen, oppervlakten, begrenzingen, oriëntatie, hellinghoeken, belemmeringen, zonwering en thermische lineaire bruggen.

Van kozijnen moeten door de aannemer de **Uw-waarden** berekening van de fabrikant en van het glas de g-waarden worden verstrekt.

Indien de Uw- en g-waarden niet worden verstrekt wordt gerekend met forfaitaire waarden. Rc-waarden van deuren en panelen worden bepaald met beslisschema's in opnameprotocol.

Indien er geen Uw-waarden van de kozijnen worden verstrekt dan moeten deuren met glas waarbij het oppervlakte van de lichtdoorlatende delen minder is dan 65% van de deur gesplitst worden in raam en deur. Het is ook mogelijk om de Uw-waarden te berekenen volgens NTA8800.

Wet Kwaliteitsborging

Installatietechnische gegevens

- Tekeningen en installatieschema's met detailinformatie.
- Installatie-ontwerp van het gebouw.
- Installatietekeningen voor verwarming, koeling, warm tapwater en/of ventilatie.
- Tekeningen waarop alle leidinglengten, leidingdiameters, alle isolatiematerialen en diktes van de installatie zijn opgenomen, zowel voor verwarming, koeling en warm tapwater. Tevens dient te zijn vermeld of de leidingen vrij liggend zijn of ingebed in vloer, wand of plafond.
- Van het afgiftesysteem voor ruimteverwarming dient bij **vloerverwarming** aanvullend te worden opgenomen nat of droog systeem met de dikte van de deklaag.
- Verklaring van de regeling (verklaring waarop is aangegeven dat de regeling voldoet aan bepaalde eisen).
- **Verklaring dat de installaties zijn ingeregeld** (verklaring waarop is aangegeven dat de inregeling van de installatie voldoet aan bepaalde eisen):
 - Ruimteverwarming: het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) volgens NEN-EN 14336.
 - Afgiftesysteem ruimtetemperatuurregeling: volgens NEN-EN 215:201 of NEN-EN 15500:2017.De verklaring moet zijn opgesteld door een onafhankelijk persoon welke geen onderdeel van de organisatie van de opdrachtgever uitmaakt.
 - Ruimtekoeling: het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) volgens NEN-EN 14336.
 - Ventilatie
 - warm tapwater

Wet Kwaliteitsborging

Installatietechnische gegevens (vervolg)

- Verzamellijst van installaties, zoals het type opwekkers.
- Alleen bij utiliteitsbouw verlichtingsplan en armaturenlijst en de wijze van schakeling.
- Van zonnepanelen en zonnecollectoren het merk/type (foto van etiket) en aantal panelen.
- Indien PV-panelen van woon-/appartementengebouw per woning/appartement moeten worden toegerekend bewijs dat de PV-panelen achter de meter van de woning of het woon-/appartementengebouw zijn aangesloten en schriftelijk bewijs zoals een aankoopfactuur van de PV-panelen op naam van de eigenaar of huurder.
- Schriftelijk bewijs (factuur of etiket) t.b.v. kwaliteitsverklaringen van alle apparaten.

Wat gaat er zoal niet goed?

In hoofdlijnen

- Niet uitgevoerd conform de omgevingsvergunning.
- Onvoldoende bewijslast bouwproces
- Onvoldoende informatieverstrekking
- Onvoldoende woningen gemeten voor infiltratie
- Inregelrapporten ontbreken
- Koperswijzigingen niet getoetst aan BENG

Opleverpunten zien we dan maar door de vingers!

Met WkB is dit niet meer mogelijk en moeten gebouwen gereed zijn.



Praktijk voorbeeld

Niet uitgevoerd volgens de omgevingsvergunning

Dit komt in de praktijk voor alle parameters welke zijn ingevoerd in de BENG-berekening en door diverse oorzaken. Vaak komt men hier pas achter bij de opname door eigen waarneming van de EP-adviseur.

Om te voorkomen dient de aannemer:

- Omgevingsvergunning als contractstuk te verstrekken bij offerte aanvragen en de offerte hierop te toetsen bij inkoop.
- Tijdens engineering te controleren.
- Tijdens uitvoering te controleren.

Indien wijzigingen noodzakelijk dan dient als eerste getoetst te worden door de EP-adviseur die de BENG-berekening van de omgevingsvergunning gemaakt heeft.

PV-panelen met/zonder kwaliteitsverklaring?

350Wp met kwaliteitsverklaring en 360Wp zonder =
Forfaitair 280Wp



Voorbeeld bouwproces

Onvoldoende bewijslast bouwproces

Er zijn niet van alle in de BENG-berekening ingevoerde niet-transparante constructies welke bij de oplevering aan het oog onttrokken zijn foto's gemaakt volgens het opnameprotocol. Hierdoor moet van de berekende Rc-waarde 10% worden afgetrokken.

Mogelijk gevolg:

- Rc-waarden voldoen niet aan Bouwbesluit of PvE.
- EP1 voldoet niet aan Bouwbesluit of PvE.
- EP2 en EP3 hierdoor ook slechter en voldoen mogelijk niet.



Praktijk voorbeeld isolatie

Onvoldoende informatieverstrekking isolatie

Schriftelijk bewijs voor **merk/type/dikte** isolatie ontbreekt of voldoet niet waardoor kwaliteitsverklaringen niet kunnen worden toegepast.

De Rc-waarde van isolatie wordt forfaitair bepaald.

Mogelijk gevolg:

- Rc-waarden voldoen niet aan Bouwbesluit of PvE.
- EP1 voldoet niet aan Bouwbesluit of PvE.
- EP2 en EP3 hierdoor ook slechter en voldoen mogelijk niet.

BCRG code: 20210248GK



Codering:	20210248GK (20100002GKBKUW)	
Betreft	Gecontroleerde kwaliteitsverklaring	
Toepassing:	NTA 8800 Basisopname	
Fabrikant:	Kingspan Insulation B.V.	
Type:	Therma TW50 Spouwplaat	
Ingangsdatum verklaring	06-09-2022 Aangepast ivm aanpassing DOP	
Geldigheidsduur verklaring	Eerdere verklaring zie volgende bladzijde	
	isolatiedikte [mm]	R _c [m²K/W]
		gevel
	44	2,05
	55	2,47
	66	2,90
	78	3,36
	90	3,82
	92	3,90
	95	4,01
	102	4,28

Praktijk voorbeeld kozijnen

Onvoldoende informatieverstrekking ramen en raamdeuren

Om aan EP1 te voldoen wordt vaak opgelost door verbeteren Uw van ramen en raamdeuren. Bij de oplevering is vaak lastig om te voldoen omdat niet of onvoldoende wordt aangetoond. Hierdoor Uw forfaitair bepaald volgens Tabel 8.3 van de NTA 8800.

Gevolg:

- Rc-waarden voldoen niet aan de omgevingsvergunning.
- EP1 voldoet niet aan Bouwbesluit. Voldoet niet
- EP2 en EP3 hierdoor ook slechter en voldoet mogelijk niet.



Praktijk voorbeeld kozijnen

8.2.2.3.1 Bepaling van de warmtedoorgangscoefficiënt van ramen en raamdeuren, U_w

OPMERKING 1 Onder een raamdeur wordt verstaan een raam als deur, hierbij is het lichtdoorlatende deel rondom voorzien van een enkelvoudig kader.

De warmtedoorgangscoefficiënt van een raam of een raamdeur, U_w in $W/(m^2 \cdot K)$, volgt uit:

$$U_w = \frac{\sum A_{gl} \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + \sum A_{fr} \times U_{fr} + \sum l_{gl} \times \psi_{gl}}{A_{gl} + A_{fr}} \quad (8.14)$$

Dit moet voor alle kozijnmerken berekend worden en geeft de gunstigste resultaten.
Het heeft de voorkeur als dit door de kozijnleverancier wordt berekend.
Bij een lage U-waarde in de BENG berekening is deze methode noodzakelijk.

OPMERKING 2 Deze formule is ontleend aan hoofdstuk 6 van NEN-EN-ISO 10077-1, waarbij de praktijkprestatiefactor is toegevoegd.

Praktijk voorbeeld kozijnen

In afwijking hiervan mag de warmtedoorgangscoefficiënt van een raam of een raamdeur worden bepaald met:

$$U_w = \max(U_1; U_2) \quad (8.15)$$

waarin:

$$U_1 = 0,7 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,3 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl} \quad (8.16)$$

$$U_2 = 0,8 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,2 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl} \quad (8.17)$$

waarin:

is eenvoudig uitte rekenen als je voldoende gegevens hebt met de volgende link:
http://warmteweerstand.nl/U-waarde_kozijn.aspx

Dit moet per kozijn met dezelfde U waarde voor het frame, dezelfde U waarde voor het glas en dezelfde psi-waarde eenmaal berekend worden. Indien meerdere berekening dan wel graag aangeven voor welke kozijnmerken. Heeft een minder gunstig resultaat als formule 8.14 maar wel gunstiger als de forfaitaire methode hieronder in tabel 8.3 welke gehanteerd wordt als niet is berekend.

A_{gl} is de kleinste van de zichtbare oppervlakten van de beglazing, bepaald volgens K.2.1, in m²;

U_{gl} is de warmtedoorgangscoefficiënt van de beglazing, bepaald volgens 8.2.2.3.5.1, in W/(m²·K);

f_{prac} is de praktijk-prestatiefactor, waarvoor geldt $f_{prac}=1$;

Berekeningsrapport: U-waarde ramen (U_w) volgens NTA 8800=2020+A1=2020

Kozijnhout	67 x 114	mm
raamhout	78 x 90	mm
U _g	0,6	W/(m ² ·K)
phig	0,04	W/(m·K)
houtsoort	Sapeli	

Praktijk voorbeeld kozijnen

Tabel 8.3 — Warmtedoorgangscoefficienten ($U_{W;calc}$) van ramen voor verschillende kozijntypen

U_{gl}^a W/m ² ·K	Kozijntype		
	A ^b	B ^c	C ^d
		$U_{W;calc}$ W/(m ² ·K)	
5,8	5,2	5,4	6,2
3,3	3,3	3,6	4,5
3,2	3,2	3,6	4,4
3,0	3,0	3,4	4,2
2,8	2,9	3,3	4,1
2,6	2,8	3,2	4,0
2,4	2,6	3,1	3,9
2,2	2,5	2,9	3,7
2,0	2,3	2,8	3,6
1,8	2,2	2,6	3,5
1,6	2,0	2,5	3,3
1,4	1,9	2,4	3,2
1,2	1,8	2,2	3,0
1,0	1,6	2,1	2,9
0,9	1,5	2,0	2,8
0,7	1,4	1,9	2,7
0,5	1,3	1,7	2,5

a Ontleen de waarden van U_{gl} aan bijlage G.

b Kozijntype A is een kozijn van hout of kunststof waarvoor een forfaitaire U-waarde van 2,4 W/(m²·K) in rekening is gebracht.

Indien Tripleglas met Uglass is 0,6 W/m²K in houten kozijn en er is geen berekening volgens formule 8.14 of 8.15 is de U-waarde van het kozijn 1,35W/m²K. Dit is niet wat je wilt en BENG-1 voldoet meestal niet. Daarom altijd tenminste formule 8.15.

Praktijk voorbeeld infiltratie

Meting infiltratie onvoldoende

Voor iedere **woningenpositie moet tenminste 10% van het aantal** de infiltratie gemeten worden. Bij woongebouwen zijn in de meeste gevallen al 6 verschillende posities. Bij projecten met tot 35 grondgebonden woningen kan worden volstaan met 10% van het totaal aantal woningen.

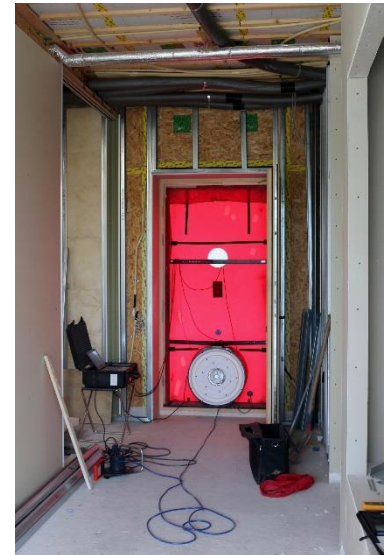
Van woningen met dezelfde positie welke niet gemeten zijn geldt de slechtste meting van de woningpositie.

Indien meting niet voldoet of onvoldoende woningen gemeten.

Gevolg:

- EP1 voldoet niet aan de omgevingsvergunning
- EP2 en EP3 hierdoor ook slechter en voldoet mogelijk niet.

Advies: Meting in de ruwbouw en is 12 maanden geldig.



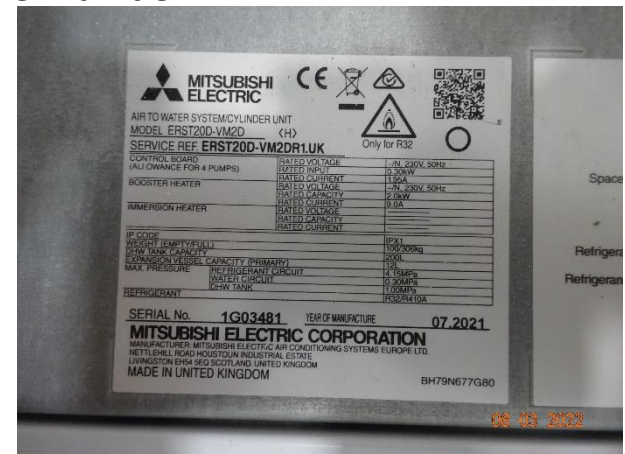
Praktijk voorbeeld installaties

Onvoldoende of onjuist informatie

Indien de informatie van installaties ontbreekt of onjuist is dan kan dit bij de opname gecorrigeerd worden doordat veel zichtbaar is. Gemaakte foto's gaan voor de verstrekte informatie en worden toegevoegd aan het projectdossier.

Merk/type van warmtepomp, balansWTW, boiler, verdeler van de vloerverwarming, ventilatiekanalen zijn vaak te zien.

Zaken welke niet te zien zijn zijn vaak van geringe invloed op EP2 en EP3 en deze voldoen in de meeste gevallen nog wel.



Praktijk voorbeeld installaties

Inregelrapporten ontbreken

Inregelregelrapporten kunnen verstrekt worden van verwarming, koeling, ventilatie en warm tapwater. In de praktijk komt het zelden voor dat deze verstrekt worden. Hierdoor worden parameters van de installatie forfaitair ingevoerd waardoor minder rendementen.

Aanvoertemperatuur lage temperatuurverwarming

Indien het inregelrapport verwarming ontbreekt dan moet voor lage temperatuur verwarming met een warmtepomp gerekend worden met een aanvoertemperatuur van 45°C terwijl de praktijk een lagere temperatuur wordt toegepast.

Mogelijk gevolg:

- EP2 en EP3 hierdoor slechter en voldoen mogelijk niet.

Praktijk voorbeeld installaties

Geen bewijs van merk/type PV-panelen

Bij de opname is etiket van merk/type vaak niet te vinden en schriftelijk bewijs is vaak onvolledig. Hierdoor kan kwaliteitsverklaring niet worden toegepast en worden PV-panelen forfaitair berekend. Ook komt het voor dat hoge platte daken bij de oplevering niet bereikbaar zijn en dan geheel afhankelijk van schriftelijk bewijs en tekeningen.

Mogelijk gevolg:

- EP2 en EP3 hierdoor ook slechter en voldoen mogelijk niet.



Praktijk voorbeeld installaties

PV-panelen toegerekend aan appartement

Er is schriftelijk bewijs nodig om aan te tonen dat PV-panelen zijn aangesloten achter de meter van appartement.

Indien dit bewijs ontbreekt worden de aanwezige PV-panelen op het woongebouw na rato gebruiksoppervlakte toegerekend naar de appartementen.

Mogelijk gevolg:

- Voor EP2 en EP3 voor gebouw maakt geen verschil.
- Onjuist Energielabel wordt verstrekt aan de bewoner.

Groepenkaart onvoldoende bewijs voor aantal achter de meter aangesloten PV-panelen.

Groepen verklaring BNR. 1

51 VV-nummer: NL013535.020.2

1	Wasmachine
2	Algemeen keuken, woonkamer, balkon, berging
3	Vaatwasser
4	Berging kelder
5	Algemeen entree, toilet, techniek, badkamer, slaapkamer1 en slaapkamer 2
6	Warmtepomp binnen
7	
8	Wasdroger
9	Oven
10	PV panelen
11	Kookplaat perlix 2*230V
12	Warmtepomp buiten dak

Praktijk voorbeeld installaties

Kopers wijzigingen niet getoetst aan BENG

Extra boiler 120l niet verwarmd door warmtepomp

BENG 2 van 32,33 kWh/m² naar 61,43 kWh/m² voldoet niet

BENG 3 van 62,0% naar 39,9% voldoet niet

Energielabel van A+++ naar A++



Praktijk voorbeeld installaties

Kopers wijzigingen niet getoetst aan BENG

Electrische verwarming zonder vloerverwarming op zolder

2^e klimatiseringszone en dus ook 2^e rekenzone

Gevolg:

- EP2 en EP3 voldoet niet
- Energielabel van A+++ naar A++



Praktijk voorbeeld installaties

Kopers wijzigingen niet getoetst aan BENG

Koeling in woonkamer > 10% van gebruiksoppervlak

2^e klimatiseringszone en dus ook 2^e rekenzone

Gevolg:

- 2 rekenzones invoeren in de software
- EP2 en EP3 voldoet niet
- Energielabel van A+++ naar A++

De installaties hoeven (nog) niet te functioneren.



Vragen?