

Auteurs

Roelant van der Putten, RvdP installatie ontwerp, TVVL Expertgroep Klimaattechniek. Dave Baas, Renor.

BENG- en Energielabel-check toegevoegd aan Klimaatinstallatiecheck.nl

In februari 2022 is door TVVL en Binnenklimaat Nederland de website Klimaatinstallatiecheck.nl gelanceerd. Sinds vorig jaar draait op deze site de Binnenklimaatcheck: Een webtool waarmee te controleren is of de gevelopbouw en de achterliggende klimaatinstallatie van een kantoorruimte aan de gewenste comfortprestaties voldoen.

De komende tijd wordt de website uitgebreid met 2 tools waarmee razendsnel de energieprestatie van een kantoorgebouw kan worden voorspeld. De tools zijn ontwikkeld door de TVVL Expertgroep Klimaattechniek in samenwerking met Renor.

Met Klimaatinstallatiecheck.nl heeft de Expertgroep Klimaattechniek de doelstelling om snel inzicht te verschaffen in de relatie tussen klimaatinstallatie, kantoorgebouw en gebruiksprestaties.

Voor de lokale klimaatinstallatie licht het speelveld vooral op het gebied van comfortprestaties. Met de Binnenklimaatcheck kunnen lokale kantoorvertrekken worden ingevoerd en worden voorzien van een gevelopbouw, oriëntatie en lokale klimaatinstallatie. De tool geeft vervolgens een voorspelling van de comfortprestaties.

De energieprestatie van een kantoorgebouw wordt vooral door de gebouwworm, de gebouwschil, het centrale installatieconcept en de verlichting bepaald. De belangrijkste keuzes worden inzichtelijk gemaakt in:

- De **BENGcheck**, waarbij een voorspelling wordt gedaan van de 3 BENG indicatoren en het energielabel van een nieuw kantoorgebouw.
- De **Energielabelcheck**, waarbij een voorspelling wordt gedaan van het energielabel van een bestaand kantoorgebouw.

De tools zijn vrij en kosteloos te gebruiken zijn via de website.

NTA 8800:2022

De BENGcheck en de Energielabelcheck zijn gebaseerd op de bepalingmethode voor energieprestatie van gebouwen NTA 8800:2022. De NTA 8800 is sinds 1 januari 2021 van kracht en is in januari 2022 herzien. Deze bepalingmethode is zowel van toepassing op nieuwe als bestaande gebouwen. Dit betekent dat met de methode zowel de 3 BENG indicatoren voor nieuwbouw als het Energielabel worden bepaald.

Klimaatinstallatiecheck.nl

Snel inzicht in de beste systeemkeuze voor jouw ruimte

Ik wil...

...de comfortprestatie van mijn installatie controleren

→ Doe de Binnenklimaatcheck

...de energieprestatie van een nieuw gebouw bepalen

→ Doe de BENGcheck

...de energieprestatie van een bestaand gebouw bepalen

→ Doe de Energielabelcheck

Figuur 1: Impressie nieuwe startpagina Klimaatinstallatiecheck.nl

Door het relatief hoge detailniveau van de NTA 8800 is het berekenen van de energieprestatie van kantoorgebouw arbeidsintensief. Met BENG- en Energielabelcheck is getracht de bepalingmethode te comprimeren tot een snel, voorspellend rekenmodel. De eenvoudige opzet van de tools maakt het op een laagdrempelige manier mogelijk om een indicatie van de energieprestatie te bepalen, zonder hierbij al in details te treden. Op basis van deze voorspelling kunnen belangrijke conceptkeuzes in een vroegtijdig stadium worden vergeleken en afgewogen. Om de werkelijk BENG indicatoren en het Energielabel te bepalen zal in een later stadium altijd een volledige berekening volgens de NTA 8800 moeten worden uitgevoerd.

Gebouwinvoer

De BENGcheck en de Energielabelcheck kennen vrijwel identieke invoerschermen. De keuzemogelijkheden van de Energielabelcheck zijn echter groter, omdat er met meer variaties in bouwkwaliiteit wordt rekening gehouden.

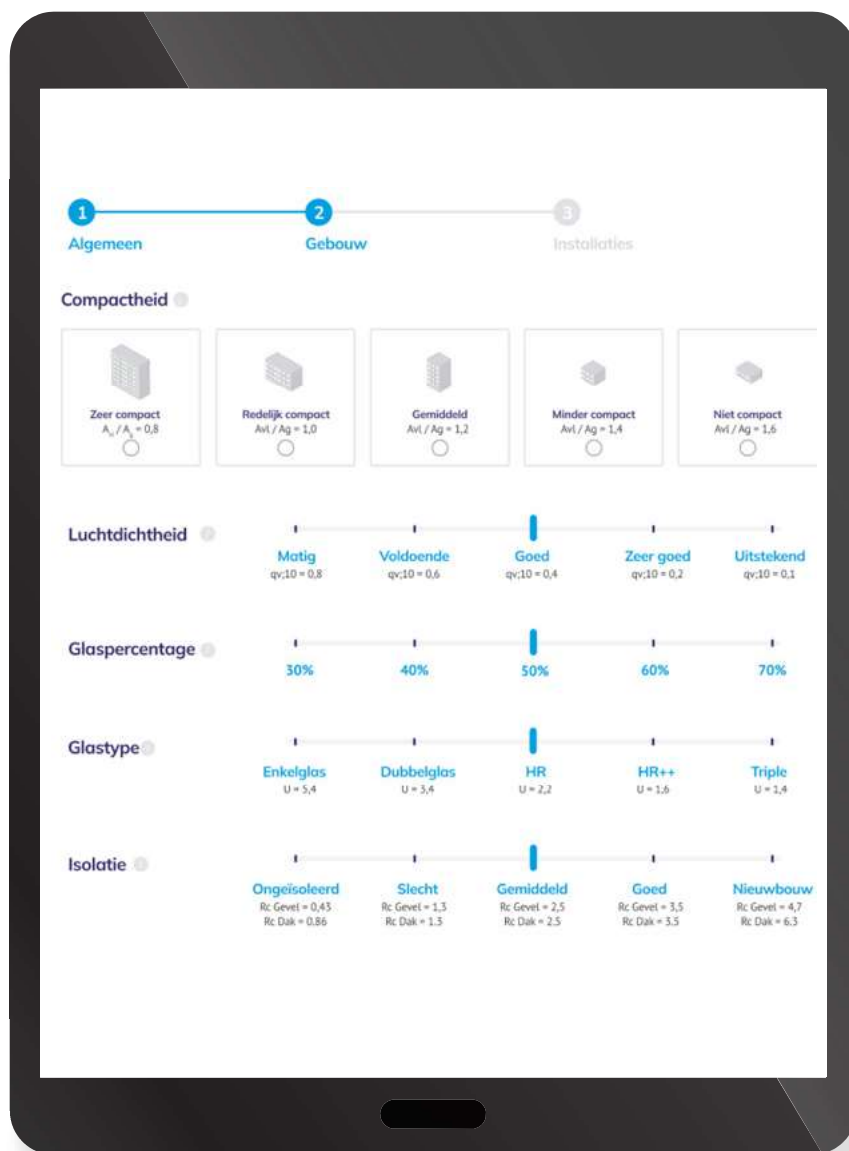
De gebouwinvoer vindt plaats middels de volgende 5 parameters:

De **compactheid** betreft de verhouding tussen het verliesoppervlak van de gebouwschil (Als) en het gebruiksoppervlak (Ag) van het gebouw. Een lage compactheid geeft de beste energieprestatie, er is dan relatief weinig verliesoppervlak. De compactheid wordt bepaald door het totale oppervlak van de thermische schil (gevels, daken en vloer) te delen door het totale gebruiksoppervlak van het gebouw.

De **luchtdichtheid** van de gebouwschil wordt uitgedrukt in de zogenaamde qv10-waarde. Dit is de specifieke luchtdoorlatendheid bij een uniform drukverschil van 10 Pa uitgedrukt in dm^3/s per m^2 gebruiksoppervlak. Een lage qv10-waarde zorgt ervoor dat er 's winters weinig koude lucht door kieren en naden het gebouw kan binnen komen. Een qv10-waarde van 0,15 of lager betekent een uitstekende luchtdichtheid en dus de beste energieprestatie. De qv10-waarde mag alleen worden ingevuld als deze ook daadwerkelijk

gemeten is. Indien de qv10-waarde niet bekend is dan wordt deze bepaald aan de hand van het bouwjaar van de gevel. De defaultwaarde van een gevel vanaf 2010 (en dus ook een nieuw gebouw) komt overeen met een qv10-waarde van circa 0,40. De defaultwaarde van een gevel uit 2000 t/m 2009 komt overeen met een qv10-waarde van circa 0,60 en een gevel uit 1990 t/m 1999 met een qv10-waarde van circa 0,80.

De ramen van het gebouw worden uitgedrukt in het **raampercentage** en de **U-waarde** van de ramen. Onder het raampercentage wordt de verhouding tussen het oppervlak aan ramen en het totale geveleoppervlak verstaan. Een totaal geveleoppervlak van 120 m^2 waarin totaal 30 ramen a $2,0 \text{ m}^2$ zijn opgenomen, geeft een raampercentage van 50%. Het oppervlak van zowel het kozijn als het glas vormen hierbij samen het oppervlak van het raam. Een lager raampercentage leidt tot een betere energieprestatie.



Figuur 2: Mock-up invoerscherm Gebouw

Onder de U-waarde van het raam wordt de gemiddelde warmte-doorgangs-coëfficiënt van het raam verstaan. Hierin zijn zowel de U-waarde van het kozijn als het glas vertegenwoordigt. Een lage U-waarde leidt tot lage warmteverliezen en een goede energieprestatie.

De volgende verschillende raamtypen zijn opgenomen in de tool:

- Triple glas in houten of kunststof kozijn : $U_{\text{raam}} = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- HR++ glas in houten of kunststof kozijn : $U_{\text{raam}} = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- HR glas in houten of kunststof kozijn : $U_{\text{raam}} = 2,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
[alleen bestaande bouw]
- Dubbel glas in metalen kozijn : $U_{\text{raam}} = 3,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
[alleen bestaande bouw]
- Enkel glas in metalen kozijn : $U_{\text{raam}} = 5,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
[alleen bestaande bouw]

De tool maakt geen onderscheid in verschillende ramen op verschillende gevel oriëntaties. De ramen worden altijd gelijkmatig verdeeld over de gevel. Bij verschillende raamtypen in een gebouw, dient de meest representatieve U-waarde gekozen te worden. Dit betekent dat de tool niet geschikt is om een (uitgebreide) gevelstudie mee uit te voeren.

De thermische isolatie van dichte geveldelen worden uitgedrukt in **Rc-waarden**. Afhankelijk van het bouwjaar van het gebouw zijn er minimale Rc-waardes volgens het bouwbesluit van kracht. Deze minimale waardes volgens Bouwbesluit zijn als invoermogelijkheden opgenomen. Dit betekent dat er voor een nieuw kantoorgebouw niets te kiezen valt: Er dient immers aan het huidige Bouwbesluit te worden voldaan.

Invoer Installaties

Voor de invoer van de gebouwinstallaties zijn 8 parameters opgenomen.

Om de ventilatie-installatie samen te stellen worden de **ventilatievoud**, het **type luchtbehandelingskast** en wel/geen **bevochtiging** ingevoerd.

Voor de ventilatievoud moet eerst de gemiddelde luchtverversing per m^2 gebruiksooppervlak bij een hoogte van 2,7m worden bepaald.

Voorbeeld: In een gebruiksooppervlak van 1.000 m^2 wordt $8.100 \text{ m}^3/\text{h}$ geventileerd met 100% buitenlucht. De ruimtinhoud van de leefzone bedraagt 2.700 m^3 . De ventilatievoud bedraagt in dit geval 3,0.

Voor de energieprestatie van de luchtbehandelingskast (LBK) zijn het type warmteterugwinning en de ventilatorenergie van belang. LBK's dienen vanaf 2016 aan de Europese ErP regelgeving te voldoen, waardoor de energieprestatie aanzienlijk is verbeterd a.g.v. hoog rendement ventilatoren, hoger rendement warmteterugwinning en een lagere weerstand in de kast. LBK's die voor 2016 zijn gefabriceerd hebben veelal lagere rendementen.

In de tool moet een keuze worden gemaakt tussen wel of geen bevochtiging. Er wordt hierbij geen onderscheid gemaakt in het type bevochtiging. Een keuze voor bevochtiging heeft een hogere energieconsumptie ten gevolge.

Tot slot kan worden gekozen om het ventilatiesysteem uit te voeren met **CO₂-regeling**. In dit geval moeten er per ruimte of zone debietregelaars en luchtkwaliteit-opnemers worden aangebracht, waarmee het totale ventilatiedebiet in deellast tot maximaal 40% kan worden teruggebracht (60% reductie).

Voor de invoer van de verwarming en koeling wordt het **type warmte- en koudeopwekking**, en de **aanvoertemperatuur CV** ingevoerd.

De volgende warmtepompsystemen zijn opgenomen in de tool:

- Warmtepomp buitenlucht : de warmtepomp wordt buiten opgesteld en gebruikt omgevingswarmte uit de buitenlucht, 's zomers fungeert de warmtepomp als (compressie)koelmachine;
- Warmtepomp bodem : de warmtepomp wordt aangesloten op een gesloten bodemwarmtewisselaar en gebruikt warmte uit de bodem, de opgeslagen koude wordt 's zomers gebruikt in het gebouw;
- Warmtepomp aquifer : de warmtepomp wordt aangesloten op een open bronnensysteem en gebruikt warmte uit de bodem, de opgeslagen koude wordt 's zomers gebruikt in het gebouw.

Voor bestaande gebouwen kan daarnaast een CV-ketel (al dan niet i.c.m. een compressiekoelmachine) worden gekozen.

Door verlaging van de aanvoertemperatuur CV wordt de prestatie van de verwarmingsinstallatie verbeterd. Voor CV-ketels kan daarbij een keuze worden gemaakt uit 40, 45, 50, 55, 65 of 80°C . Voor warmtepompen beperkt de keuze zich tot maximaal 55°C .

Voor de invoer van de verlichting word een type verlichting gekozen (T8, T5 of LED). Hierbij moet worden aangegeven of de verlichting wel of niet is uitgevoerd met daglichtregeling. De keuze voor een type schakeling kan niet worden ingevoerd. Voor nieuwbouw is altijd het type LED van toepassing.

Tot slot wordt de hoeveelheid elektriciteit die met een PV-installatie wordt opgewekt ingevoerd. Hierbij wordt de hoeveelheid elektriciteit per m² gebruiksoppervlak (A_g) ingevoerd. Naast een inschatting in 5, 10, 20, 30 of 40 kWh per m² gebruiksoppervlak is het ook mogelijk om een totale opbrengst in te voeren. Deze opbrengst wordt dan door de tool omgerekend.

Uitvoer

De uitvoer van de tool is de indicatie van de 3 BENG indicatoren en het Energielabel van het gebouw. Voor nieuwbouw worden de BENG indicatoren getoetst aan de wettelijke kaders voor kantoorfunctie met een compactheid van maximaal 1,8 te weten:

- BENG 1 ≤ 90 kWh/m²
- BENG 2 ≤ 40 kWh/m²
- BENG 2 $\geq 30\%$

Voor bestaande kantoorgebouwen geldt een verplichting van minimaal energielabel C. Dit komt overeen met een BENG 2 van ≤ 225 kWh/m².

Achterliggende rekenmodel

Voor de BENGcheck en Energielabel check is een vereenvoudigd rekenmodel opgesteld. Voor de ontwikkeling van het model is gebruik gemaakt van verschillende volledige berekeningen volgens de NTA 8800. Het RVO BENG referentiegebouw type 'Kantoor

Middel' is hierbij als basis gebouwworm aangehouden. De overige uitgangspunten die in de berekening zijn aangehouden zijn te vinden in de toelichting die aan de PDF-uitvoer wordt toegevoegd.

Figuur 3: Mock-up invoerscherm Installaties