



Handleiding BENG- berekening

Versie 1.0 2021 - © BengCert

UITGANGSPUNTEN & DISCLAIMER

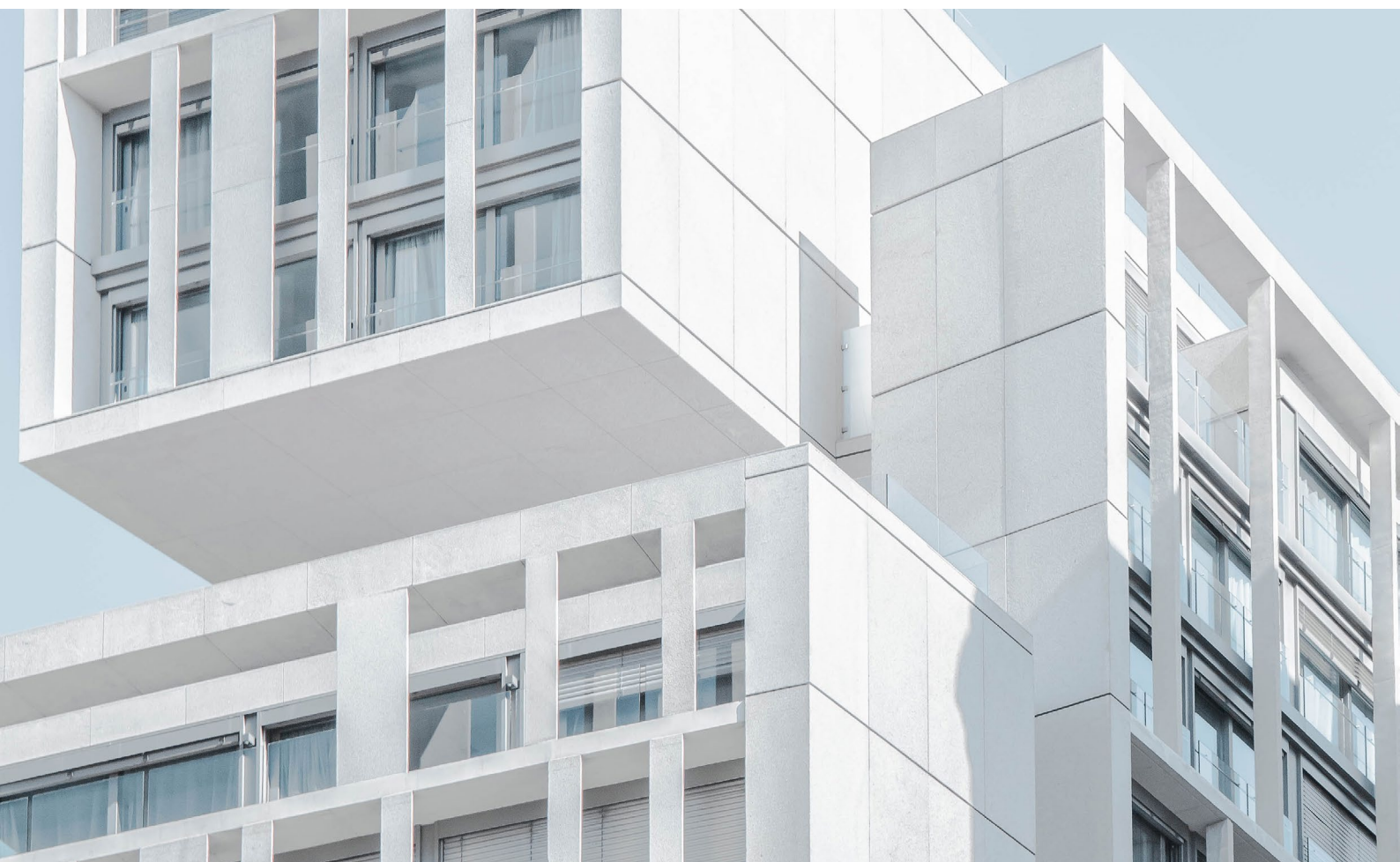
Toepassing

Deze handleiding is geschreven voor de bouw van nieuwe woningen met als warmteopwekker een warmtepomp of stadsverwarming. Dit betreft ca. 95% van de nieuw te bouwen woningen op dit moment. Deze handleiding kan worden gebruikt voor utiliteitsbouw en woningen met een andere warmteopwekker, maar dan zullen sommige onderdelen missen.

Disclaimer

De handleiding is een verduidelijking van de opnamemethodiek, bedoeld om de implementatie van de BENG-berekening in de praktijk makkelijker te maken. Aan deze handleiding kunnen geen rechten worden ontleend: De ISSO-opnamemethodiek zoals omschreven in de ISSO 75.1 en 82.1 heeft prioriteit op deze handleiding. Raadpleeg bij vragen uw EP-adviseur.

Ook kunnen er wijzigingen in de methodiek en software worden doorgevoerd, waardoor er mogelijk extra gegevens zullen worden gevraagd. We zullen proberen deze op de voet te volgen, maar kunnen niet garanderen dat deze handleiding altijd 1-op-1 naast de BENG-berekening gelegd kan worden.



INLEIDING

Nu komen we ergens. Berekeningen die voor aanvang worden gemaakt, worden bij oplevering van de woning getoetst. En dan moet het nog steeds voldoen. Dus geen bezuinigingen meer op duurzame oplossingen en installaties.

Deze handleiding helpt je als bouwer en installateur om de BENG-berekening te lezen: Waar moet je op letten, welke keuzes van de opsteller zijn belangrijk tijdens de bouw? Maar ook: welke informatie moet ik tijdens de bouw al vastleggen in een dossier?

Deze handleiding is geschreven om de kwaliteit van de bouw te bevorderen. Zodat de bewoner van woning tevreden kan wonen in een woning die aan alle 3 de BENG-eisen en aan TOjuli eis voldoet.

Heeft u vragen, aanvullingen of correcties op deze handleiding? We stellen uw reactie zeer op prijs. Mail deze naar info@bengcert.nl



JULIAN VAN DER VEER

Adviseur EPW-D/EPU-D

INHOUD

Uitgangspunten & Disclaimer	2
Inleiding	3
1. Uitleg: Van berekening naar oplevering	5
2. De gecertificeerde berekening	6
3. Belangrijkste punten voor de aannemer	7
3.1 Algemeen	7
3.2 Specifiek	7
4. Belangrijkste punten voor de installateur	8
4.1 Algemeen	8
4.2 Punten van aandacht	8
5. Handleiding bij BENG-berekening	9
5.1 Leeswijzer & signaleringen	9
5.2 Bouwkundige bibliotheek	10
5.3 Indeling gebouw	12
5.4 Constructies	14
5.5 Verwarming	19
5.6 Tapwater	24
5.7 Ventilatie	27
5.8 Koeling	29
5.8.2 Koeling opwekker	29
5.8.3 Koeling distributie	30
5.9 PV(T) systemen	31
6. Resultaat → energieprestatie	32

Bijlage:

Overzicht bewijslast nieuwbouw woningen

1. UITLEG: VAN BEREKENING NAAR OPLEVERING



Stap 1.

Bij ontwerp van de woning wordt een BENG-berekening gemaakt: het ontwerp voldoet aan de 3 BENG-eisen & TOjuli (warmte-overschrijding)



Stap 2.

Tijdens de bouw moet precies zo worden gebouwd als in de BENG-berekening staat, anders wordt bij oplevering mogelijk niet meer voldaan aan de eisen



Stap 3.

Bij oplevering komt een EP-adviseur ter plaatse om te controleren of de woning is gebouwd volgens de BENG-berekening. Afwijkingen daarvan worden meegenomen in de nieuwe BENG-berekening en het energielabel

2. DE GECERTIFICEERDE BEREKENING

Verschil met EPC

De EPC was geen gecertificeerde berekening, de BENG is dat wel. Wat is het verschil? Dat de BENG-berekening valt onder een kwaliteitssysteem. Dit systeem behelst:

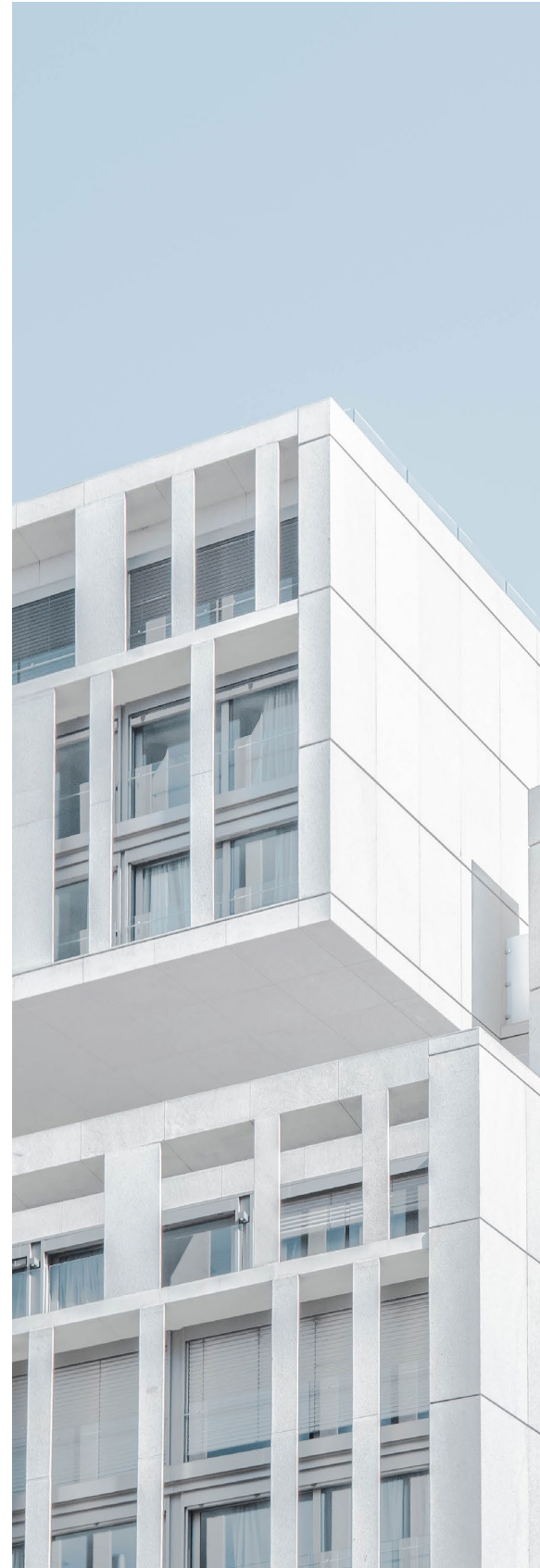
- Opstellers van de berekening zijn gediplomeerd (EP-D adviseur)
 - Er worden door een Certificerende Instelling (CI) steekproefsgewijs berekeningen gecontroleerd.
- * DE BENG-berekening is gekoppeld met het Energielabel, die uit iedere berekening volgt.

Waar zegt de certificatie niets over:

- Keuze voor bepaalde isolatiewaarden/glaswaardes:
Dit is een keuze van de EP-adviseur in afstemming met zijn opdrachtgever.
Ook hoeft in deze fase de Rc-waarde nog niet onderbouwd te worden met een berekening.
- Keuze van installaties:
Dit is een keuze van de EP-adviseur in afstemming met zijn opdrachtgever
- Indeling van de woning, daglichttoetreding, ventilatiebalans, MPG-berekening:
Hiervoor dienen bij vergunningaanvraag (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht) apart berekeningen ingediend te worden.
- Of eventuele kopersopties ook voldoen aan de BENG: Als deze niet op de tekening voor aanvraag vergunning stonden, zijn ze nog niet doorgetekend.

Waar zegt de certificatie wel iets over:

- Of de tekeningen bij vergunningaanvraag overeenkomen met de berekening.
- Of de berekening voldoet aan de eisen BENG1, 2 en 3 en warmteoverschrijding TOjuli.
- Als bij uitvoering andere keuzes worden gemaakt, worden deze bij de oplevercontrole nogmaals getoetst door adviseur.
- Dat de berekening is opgesteld door een gediplomeerd EPW-D adviseur en geregistreerd door een BRL9500-gecertificeerd bedrijf



3. BELANGRIJKSTE PUNTEN VOOR DE AANNEMER

3.1 Algemeen

Alles draait om 'bewijzen'

Omdat het energielabel onder certificaat wordt opgesteld, moet alle bewijslast op de juiste manier samengesteld zijn. Hoe dat moet staat in deze handleiding.

Verzamelen bewijslast

Tijdens het bouwproces dient informatie verzameld te worden. Dit kunnen we onderscheiden in:

Leverbonnen, facturen

Leverbonnen en facturen voor betreffende woning moeten zijn voorzien van:

- Adres van de te bouwen woning (of werknummer project)
- Specifieke vermelding van merk, type en hoeveelheid van betreffend(e) bouwproduct(en)
Als hier gegevens ontbreken, kan dit leiden tot uitsluiten van leverbonnen en/of facturen als bewijslast en zal er mogelijk teruggevallen moeten worden op forfaitaire (lagere) waardes.

Fotodossier

- Tijdens de bouw moet een fotodossier worden opgesteld. Dit dossier moet voldoen aan specifieke eisen van de ISSO 75.1 & 82.1. Als hulp kan gebruik worden gemaakt van onze Handleiding Fotodossier (zie bijlage).

3.2 Specifiek

De volgende onderdelen uit de BENG-berekening (verderop in handleiding uitgelegd)

ONDERDEEL	WAAR IN HET RAPPORT?	UITLEG
Lineaire thermische bruggen	Bouwkundig, lineaire thermische bruggen	Als hier is gekozen voor lineaire thermische bruggen, dienen de gekozen details overeen te komen met de werkelijkheid. Informeer bij de opsteller van de berekening naar de uitgangspunten.
Qv;10-waarde	Infiltratie	Als hier een eigen waarde is opgegeven (dus niet forfaitair), moet er bij oplevering een blowerdoortest plaatsvinden. Tijdens de bouw moet aandacht worden besteed aan luchtdicht bouwen. (bij projecten middels steekproef)
Voldoen kozijnen aan gesteld U-waarde en hoe bewijs ik dat?	Bouwkundig, transparante constructies	Als hier gekozen is voor 'vrije invoer', dienen de U-waardes bij oplevering opnieuw berekend te worden. De keuze voor type kozijnen, beglazing en afstandhouders speelt hier een belangrijke rol.
Factuur/leverbon met merk/type toegepast ventilatieroosters	Ventilatie	Als er sprake is van systeem C (afzuiging), spelen de toevoerroosters (vaak) een belangrijke rol. Bewijs dat er sprake is van een drukgeregeld rooster moet worden vastgelegd via pakbon of factuur.
Isolatie ONDER vloerverwarming	Verwarming	Als er gekozen is voor "minimaal de isolatie/ meer dan 100% de isolatie volgens NEN-EN 1264", dient er direct onder de vloerverwarmingsleidingen isolatie aangebracht te worden, het betreft dus NIET de isolatie aan de onderzijde van de vloer

4. BELANGRIJKSTE PUNTEN VOOR DE INSTALLATEUR

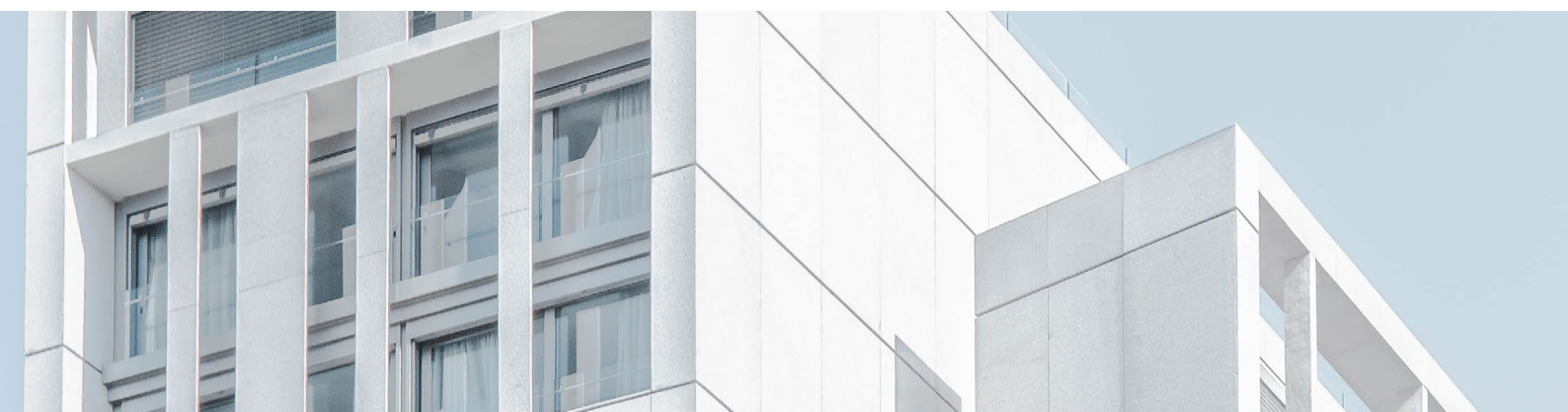
4.1 Algemeen

Alles draait om 'bewijzen'

Omdat het energielabel onder certificaat wordt opgesteld, moet alle bewijslast op de juiste manier samengesteld zijn. Hoe dat moet staat in deze handleiding.

4.2 Punten van aandacht

ONDERDEEL	WAAR IN HET RAPPORT?	UITLEG
Vermelden van aanvoertemperatuur verwarming op installatietekening	Verwarming	De aanvoertemperatuur van de verwarming dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering.
Ventilatiedebiet (werkelijk) vermelden bij opleverstaat	Ventilatie	Het werkelijke vermogen en ventilatiedebiet van de MV-box (na inregelen) dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering. Dit geldt niet voor vraaggestuurde systemen.
Vermelden van werkelijke pompvermogen op de installatietekening	Verwarming	Het werkelijke vermogen van de circulatiepomp dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering
Leidingdiameter naar de keuken	Tapwater	Let op: vaak wordt de inwendige diameter voorgeschreven in het rapport,
Isolatie ONDER vloerverwarming	Verwarming	Als er gekozen is voor "minimaal de isolatie/ meer dan 100% de isolatie volgens NEN-EN 1264", dient er direct onder de vloerverwarmingsleidingen isolatie aangebracht te worden, het betreft dus NIET de isolatie aan de onderzijde van de vloer
Verklaring waterzijdige inregeling: diverse types, vermelden bij oplevering	Verwarming/koeling	De manier van inregelen staat vermeld in het rapport. Dit dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering.
Airco in IEDERE ruimte	Koeling	Als niet iedere ruimte wordt gekoeld, dient de woning voor de herberekening opgesplitst te worden in meerdere rekenzones. Vraag na of dit de bedoeling is.



5. HANDLEIDING BIJ BENG-BEREKENING

5.1 Leeswijzer & signaleringen

In dit hoofdstuk wordt de BENG-berekening stap voor stap doorlopen, voorzien van toelichting en toetsingskader: wat wordt van de BENG uiteindelijk gecontroleerd. In dit hoofdstuk staan verschillende signalen:



Signaal bij verzamelen bewijslast tijdens de bouw.

Er moet voor dit onderdeel tijdens het bouwproces bewijs worden verzameld.



Signaal bij productspecifieke keuzes.

Er is hier gekozen voor een product van een bepaald merk en type. Als hier een andere installatie wordt toegepast, moet ook de BENG-berekening worden aangepast.



Signaal bij betere waarden die achteraf aangetoond moeten worden.

(I_{kb}, u-waardes, q_v;10)



5.2 Bouwkundige bibliotheek

5.2.1 Dichte constructies

Wat is het?

De R_c -waarde is de isolatiewaarde van dichte constructies. Hoe hoger deze is, hoe meer isolatie er toegepast wordt.

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

R_c -waardes van de gevel, vloer en dak. Zijn er meer types gevel, vloer of dak toegepast, dan van iedere unieke constructie.

Bouwkundige bibliotheek			
Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)			
dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m^2K/W]
gevel	gevel	vrije invoer	4,70
vloer	vloer	vrije invoer	3,70
dak	dak	vrije invoer	6,30

Bewijs bij oplevering

Aangeleverd moet worden per type gevel, dak en vloer:

- Toegepaste isolatie en berekening R_c -waarde volgens fotodossier Bijlage A

Ontbreken bewijs

Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.2.2 Transparante constructies

Wat is het?

De U-waarde is de omgekeerde R_c -waarde: hoe lager deze is, hoe minder warmte ze doorlaat.

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- U-waarde en ZTA-waarde van transparante ramen
- U-waarde van deuren en panelen

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)				
transparante constructie	type	methodiek	U_{W} / U_{D} [W/m^2K]	ggl;n
raam	raam	vrije invoer	1,4	0,60
glas in deur	raam	vrije invoer	1,4	0,60
deur geïsoleerd	deur	vrije invoer	1,7	0,00

Bewijs bij oplevering

De EP-adviseur maakt per onderdeel een U-waardeberekening. Hiervoor zijn nodig:

- Leverbonnen/ facturen als bewijs van merk & type geleverde kozijnen, ramen en deuren.
- Indien kozijnen in eigen beheer zijn gemaakt, graag verklaring werkplaats over toegepaste houtsoort en detailtekening kozijnprofiel.

Ontbreken bewijs

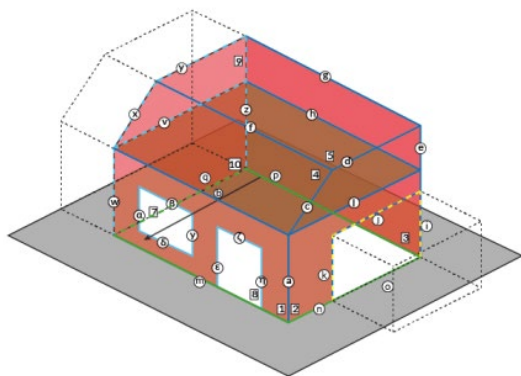
- Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.2.3 Lineaire koudebruggen (optioneel in de berekening)

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)				
lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
01 F- voorgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
02 F-deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
03 F- kopgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
05 langsgevel o.k. raam	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150

Wat is het?

Op de overgang tussen gevels en kozijnen, gevels onderling, gevels en dak etc. wordt extra energie verloren.



Afb. 8.29 Lineaire thermische bruggen tussen de scheidingsvlakken

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Al deze lengtes en bijbehorende transmissieverliezen (PSI-waardes) moeten worden beschreven en opgenomen in de berekening. Er zijn verschillende mogelijkheden.

Bewijs bij oplevering

Afhankelijk van de gebruikte methode, moet er qua bewijslast worden verzameld:

- Volgens NTA8800 kolom A
- Volgens NTA8800 kolom B
- Vrije invoer

BASIS VAN PSI-WAARDE	TYPE BEWIJS
NTA8800, bijlage I, tabel I.2	Geen
NTA8800, bijlage I, tabel I.1	Bouwkundige detailtekeningen
Vrije invoer	Bouwkundige detailtekeningen
	PSI-waarde berekening volgens NTA8800.

(evt) Referentiedetail SBR

Ontbreken bewijs

- Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.3 Indeling gebouw

5.3.1. Aantal rekenzones

Wat is het?

Alle ruimten met dezelfde installatie kenmerken vormen samen één rekenzone.

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
vrijstaande woning	vrijstaand plat dak	Woning	167,93

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Vrijwel altijd vorm een woning één rekenzone. Als de woning niet-gekoeld is en tijdens de bouw wordt besloten losse airco-units toe te passen, zal de rekenzone moeten worden gesplitst.

Bewijs bij oplevering

N.v.t. De EP-adviseur kan dit tijdens de oplevering zelf constateren.

Ontbreken bewijs

Als afgeweken wordt van installatieconcept (door bijvoorbeeld losse airco's) kan dit (negatieve) consequenties hebben op de BENG-indicatoren.

5.3.2. Bouwwijze

Wat is het?

De manier waarop de draagconstructie van de woning is samengesteld, variërend van licht (volledig houtskeletbouw) tot zwaar (dragen metselwerk en massieve vloeren). Hoe zwaarder, hoe langer het duurt voordat de woning opwarmt en afkoelt.

De bouwwijze kan op 2 manieren in de BENG-berekening vermeld staan:
Standaard

Definieer rekenzones			
type zone	omschrijving	bouwwijze	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren	3

Volgens uitgebreide berekening

Definieer rekenzones			
type zone	omschrijving	bouwwijze	Cm; int; eff [J/K]
rekenzone	Woning	volgens bijlage B	5.000.000

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Standaard

Standaard	Geen bewijslast, de EP-adviseur controleert dit bij oplevering en aan de hand van de tekeningen.
Uitgebreid	Er moet een berekening volgens bijlage B (NTA8800) worden gemaakt door de EP-adviseur.

Ontbreken bewijs

- Als de er gerekend is volgens bijlage B, maar deze berekening ontbreekt bij oplevering, zal de berekening worden aangepast naar de standaard manier.

5.3.3. Bouwlaag

Wat is het?

Definieer rekenzones			
type zone	omschrijving	bouwwijze	Cm; int; eff [J/K]
rekenzone	Woning	volgens bijlage B	5.000.000

n_{bouwlaag} betreft het aantal verdiepingen van de rekenzone (de woning).

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Controle of aantal bouwlagen in berekening overeenkomt met de gerealiseerde woning.

Bewijs bij oplevering

Geen bewijslast vereist, tijdens opleverinspectie waarneembaar.

Ontbreken bewijs

Als dit foutief is ingevoerd, heeft het mogelijk een kleine consequentie voor de uitkomst.

5.3.4. Type woning

Wat is het?

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
vrijstaande woning	vrijstaand met kap	Woning	173,53

Er zijn 4 woningtypes (vrijstaand, 2-onder-1 kap, rijwoning hoek en rijwoning tussen) en diverse appartementposities in woongebouwen (hoek-onderste bouwlaag, midden-tussenverdieping etc.)

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Controleer of het juiste woningtype in de berekening is ingevoerd.

Bewijs bij oplevering

Geen bewijslast vereist, tijdens opleverinspectie waarneembaar.

Ontbreken bewijs

Als dit foutief is ingevoerd, heeft het mogelijk een kleine consequentie voor de uitkomst.

5.4 Constructies

5.4.1 Geometrie dichte constructies

Wat is het?

Per rekenzone (vaak de hele woning) worden alle dichte constructies, e.i.: vloeren, gevels en daken, hier weergegeven.

Voorgevel - buitenlucht, NW	49,82 m² - 90°	
Buitengevel stuc - R _c = 5,70		25,28
Buitengevel hout - R _c = 4,70		6,33

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- Zijn de oppervlaktes juist?
De EP adviseur controleert of de juiste oppervlaktes van de dichte constructies zijn aangehouden. Hierbij wordt van binnenuit gemeten.

- Zijn de posities juist?
De EP-adviseur controleert of de juiste begrenzingen (kruipruimte, grond, buitenlucht) en oriëntaties (ZW, Z etc.) zijn aangehouden.

Als e.e.a. niet juist in de berekening is ingevoerd, wordt dit door de EP-adviseur bij oplevering gecorrigeerd.

Bewijs bij oplevering

- (revisie-)tekeningen en bezoek van de EP-adviseur op locatie

Ontbreken bewijs

N.v.t.

5.4.2 Geometrie transparante constructies

Wat is het?

De transparante constructies van een woning: ramen, panelen (in kozijn) en deuren.

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - vrijstaande woning - Woning						
transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NW - 49,82 m² - 90°						
Voorgevel 1a, aluminium / deur - U = 1,6 / g _{gl,n} = 0,00		1	2,39		geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel 1b aluminium / HR++ - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60		1	0,70	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- Positie constructiedelen (boven/op mv, buitenlucht etc.)
 - Vermeld staat in welk dicht geveldeel te transparante constructies zich bevinden, e.e.a. wordt bij geometrie dichte constructies gecontroleerd. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Oppervlaktes (van binnenuit gemeten)
 - Afmeting van de kozijnen wordt van binnenuit gemeten. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Beschaduwing
 - Er zijn diverse manieren van beschaduen. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening. Het plaatsen van een optionele aanbouw of dakkapel kan soms zorgen voor beschaduwing die in de eerste berekening nog niet was meegenomen.
- Zonwering
 - Alleen van binnenuit bedienbare zonwering wordt meegerekend. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Zomernachtventilatie
 - Om de koellast in de zomer te verminderen, is soms in het ontwerp uitgegaan van zomernachtventilatie. Dit realiseert men door middel van speciale kozijnen e.d. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.

Bewijs bij oplevering

Bovenstaande parameters worden door de EP-adviseur gecontroleerd op locatie en aan de hand van (revisie-)tekeningen.

Afwijkingen

Afwijkingen t.o.v. de berekeningen worden opnieuw doorgerekend t.b.v. de definitieve berekening.

5.4.3. Kenmerken vloerconstructie, kruipruimte en kelder

Wat is het?

De volgende onderdelen rondom vloer, kruipruimte en kelder:

Kenmerken vloerconstructie	
hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,03 m
Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder	
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m
warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw})	Buitengevel hout - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Aangetoond moet worden dat de waardes vanuit de BENG-berekening overeenkomen met de werkelijkheid. Voor kruipruimteventilatie moet aantal m² opening per lengte van de perimeter in het werk worden gemeten. Indien onbekend mag uitgegaan worden van forfaitair (0,0012m²/m)

Bewijs bij oplevering

Op locatie worden punt 1 t/m 3 door de EP-adviseur gecontroleerd. Als de kruipruimte niet toegankelijk is en er toch bodemisolatie is toegepast, dient bewijslast via foto's en/of leverbonnen/facturen te worden overlegd.

Ontbreken bewijs/ Afwijkingen

Afwijkingen t.o.v. de berekeningen worden opnieuw doorgerekend t.b.v. de definitieve berekening.

5.4.4. Luchtdoorlatendheid

Wat is het?

Bij dit onderdeel worden de volgende onderdelen getoetst:

- Buitenwerkse hoogte: dit staat in relatie met de winddruk op het gebouw. Let op: het gaat hier om de totale hoogte van het gebouw, dus inclusief dakopstanden, maar zonder masten en schoorstenen. NB: Bij appartementen dient de totale hoogte van het woongebouw te worden opgegeven.

- Invoer infiltratie:
 - Geen meetwaarde infiltratie: in de berekening zijn geen eisen gesteld aan de luchtdichtheid van de woning.
 - Eigen $Q_{v;10}$ -waarde. Deze waarde laat zien hoeveel lucht er ontsnapt door kieren in de woning. Door hier een specifieke waarde in te vullen, zijn er eisen gesteld aan deze woning.
- Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht.
Hiermee wordt de rioolontluchting bedoelt. Het aantal leidingen moet worden opgegeven en ook of deze ontluuchtingsleidingen voor minimaal 90% van de lengte zijn geïsoleerd.

Infiltratie	
buitenwerkse gebouwhoogte	8,96 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie
Definieer infiltratie	
gebouw	$Q_{v;10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,98
Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	
invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	verticale leidingen door thermische schil onbekend

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Aangetoond moet worden dat de waardes vanuit de BENG-berekening overeenkomen met de werkelijkheid. $Q_{v;10}$ -waarde: Dit bewijs wordt verkregen middels een blowerdoortest. In een project met meerdere woningen is het niet nodig om alle woningen te laten controleren. Zie toegevoegd kader onder deze paragraaf.

Om te voldoen aan deze waarde kunnen eventueel aanvullende maatregelen worden getroffen. Overleg met de opsteller van de berekening in hoeverre dit noodzakelijk is.

- toepassen van dubbele kierdichting in draaiende delen
- nastelbaar en kevelend hang- en sluitwerk
- het aan de buitenzijde (spouwzijde) afplakken van de naden tussen de bouwdelen
- het toepassen van schuimband tussen bouwelementen
- het kitten van naden aan de binnenzijde
- doorvoeren door vloer, gevel en dak luchtdicht afplakken

Bewijs bij oplevering

Bovenstaande parameters worden door de EP-adviseur gecontroleerd op locatie en aan de hand van (revisie-)tekeningen.

Ontbreken bewijs/ Afwijkingen

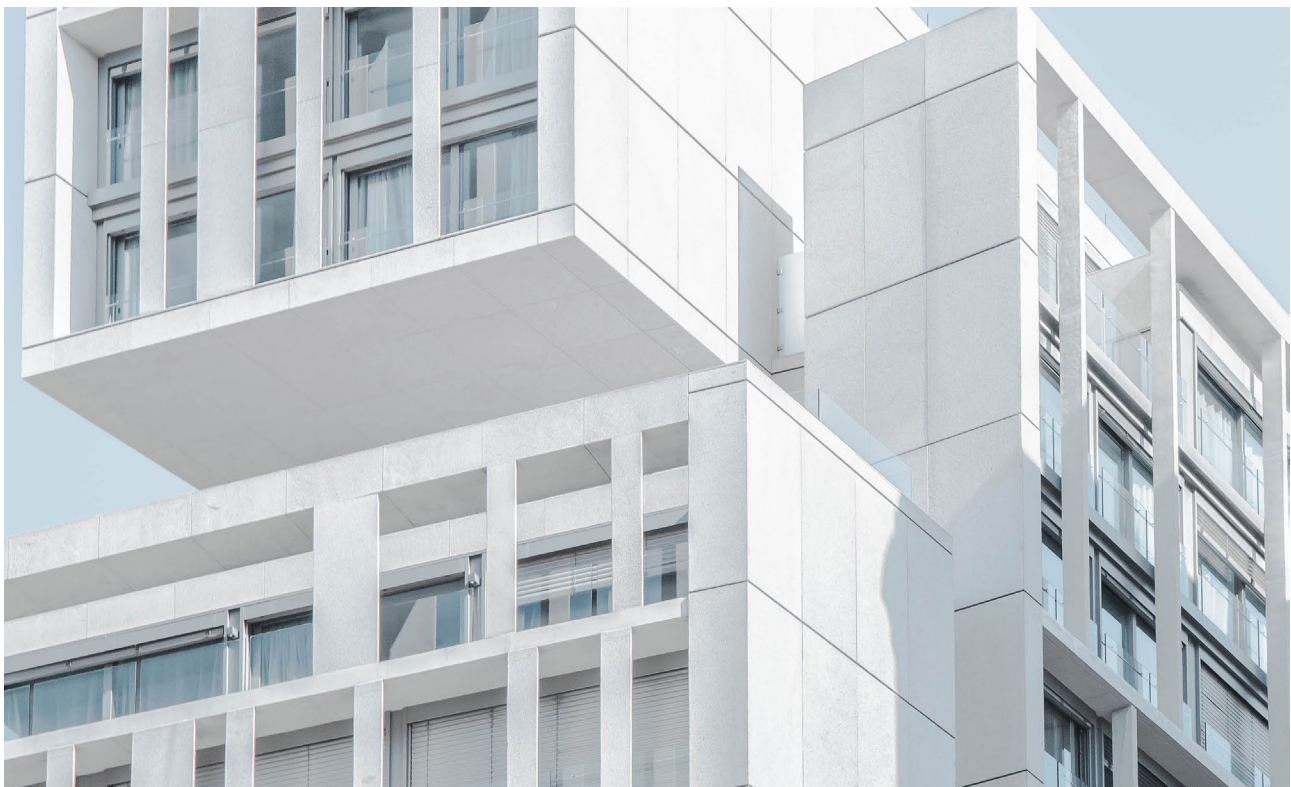
Als in de berekening is uitgegaan van een eigen $q_{v;10}$ -waarde, maar de onderbouwing via een blowerdoortest ontbreekt, zal voor de herberekening teruggevallen worden op forfaitaire waardes. Dit zal in veel gevallen een negatieve impact hebben op de BENG-indicatoren.

Blowerdoortesten in een bouwproject

- 10% van alle woningtypes moet worden getest
- kleine projecten t/m 35 woningen: 10% van alle woningen, mits ieder daktype aanwezig

Overzicht woningtypes t.b.v. blowerdoortest

EENGEZINSWONINGEN		APPARTEMENTEN	
1 vrijstaand	plat dak	1 hoekappartement	onderste bouwlaag
2 vrijstaand	schuin dak	2 hoekappartement	tussenverdieping
3 vrijstaand	plat/hellend dak	3 hoekappartement	onder dak
4 rijwoning hoek	plat dak	4 tussenappartement	onderste bouwlaag
5 rijwoning hoek	schuin dak	5 tussenappartement	tussenverdieping
6 rijwoning hoek	plat/hellend dak	6 tussenappartement	onder dak
7 rijwoning tussen	plat dak		
8 rijwoning tussen	schuin dak		
9 rijwoning tussen	plat/hellend dak		
10 2-onder-1-kap	plat dak		
11 2-onder-1-kap	schuin dak		
12 2-onder-1-kap	plat/hellend dak		



5.5 Verwarming

5.5.1 Opwekking

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Invoer opwekker	<i>Forfaitair</i> de keuze van de opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning nog niet bekend. Er zijn geen specifieke eisen aan de opwekker qua merk, type en rendement gesteld. <i>Productspecifiek</i> de keuze van opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning al bekend. Eigen waarde: De geplaatste opwekker moet voldoen aan de taakstellende waarde in de berekening.	De uiteindelijk geïnstalleerde opwekker wordt ingevoerd in de herberekening. Er zijn twee mogelijkheden: 1. Als hier een kwaliteitsverklaring is van BCRG wordt deze ook meegenomen. 2. Als hier geen kwaliteitsverklaring is van BCRG, wordt teruggevallen of forfaitaire invoer van de warmteopwekker.	
Functies van de opwekker	Als de opwekker zowel zorgt voor verwarming als voor tapwater, dan ook beiden hier invoeren.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Gemeenschappelijk/niet-gemeenschappelijk	Een <i>gemeenschappelijke opwekker</i> levert warmte aan ten minste 2 wooneenheden. <i>Warmtepomp</i> Bij plaatsing van een binnendeel van de warmtepomp in iedere woning is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. <i>Externe warmtelevering</i> indien een afleverset in de woning aanwezig, dan is er sprake van individuele aflevering	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
EXTERNE WARMTELEVERING			
Regio warmtelevering (bij externe warmtelevering)	De regio waar externe warmte wordt geleverd dient ingevoerd te worden.		
Toestel/warmtelevering	Primair of secundair warmtenet. Individuele woningen zijn vrijwel altijd op het secundaire net aangesloten. Sommige woongebouwen op het primaire warmtenet.	De EP adviseur verifieert of de aansluiting op warmtenet daadwerkelijk tot stand is gebracht.	
WARMTEPOMP			
Bron warmtepomp	Daar waar de warmtepomp zijn energie uit haalt: Bodem – standaard brine gevuld: Een gesloten warmtewisselaar in de grond Buitenlucht: Een buitenunit bij (naast/op) de woning. Grondwater: WKO-systeem Ventilatie- en retourlucht: Er wordt gebruik gemaakt van het ventilatiesysteem in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
WARMTEPOMP			
Regeneratie bodem-bron	Eventuele koppeling met zonne-energie. (zonnecollectoren), ook bij vloerverwarming	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Toestel/ warmteleveringssysteem (tabel 9.28)	Als forfaitair: Voldoet aan tabel 9.28: De COP voldoet aan de waardes zoals hierin gesteld (tabel zie onder).	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
	Als productspecifiek: de warmtepomp die is voorgeschreven moet qua merk en type exact zo worden toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Overige waardes: warmtebehoefte, geleverde warmte, COP, energiefraction, hulpenergie	Volgen uit de keuze van merk en type warmtepomp.		

Tabel 9.28 — Minimale COP-waarden bepaald volgens NEN-EN 14511-2, onder de in deze normen vastgelegde testomstandigheden

Warmtepomptype	Beproevingconditie volgens hoofdstuk 4 van NEN-EN 14511-2		Minimale COP ^b volgens NEN-EN 14511-2 ^a
Bodem/water (brine/water)	T1 : (B0/W45) T2 : (B0/W35)		3,00 3,50
Grondwater/water (water/water)	T1 : (W10/W45) T2 : (W10/W35)		3,75 4,40
Buitenlucht/water (outside air/water)	T1: (A7(6)/W45) T2: (A7(6)/W35) T3: (A-7(-8)/W45)		2,75 2,85 1,90
waarin: A is lucht (air) als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; (y) is lucht (air) als medium, met de natteboltemperatuur van dit medium tijdens de test; B is de bodem met brine als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; W is water (grondwater) als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; B0/W35 brine als opwekker, waarbij de intredetemperatuur aan de warmtepomp 0 °C bedraagt en water als afgiftemedium met een aanvoertemperatuur van 35 °C. ^a De volgens NEN-EN 14511-2 gemeten COP behoort boven de hier gegeven minimale COP te liggen. In de hier gegeven COP-waarden is een meetfout dan wel onnauwkeurigheid van 5 % reeds verdisconteerd. ^b COP geeft de verhouding tussen aangeleverde warmte en aandrijfvermogen, inclusief een deel van de bijdrage van bronpomp of -ventilator, conform de aanwijzingen in de desbetreffende norm.			

5.5.2 Distributie

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type distributiesysteem	In nieuwbouwsituatie wordt tweepijpsysteem vrijwel altijd toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Ontwerp aanvoertemperatuur	De aanvoertemperatuur van de opwekker naar het afgiftesysteem.	Deze temperatuur moet op de ontwerp-tekeningen van de installatie vermeld staan. Staat deze temperatuur niet op de tekening, dan wordt voor de herberekening teruggevallen op forfaitaire (hogere) temperaturen.	
Waterzijdige inregeling	Er zijn verschillende mogelijkheden waarop het systeem ingeregeld kan worden. Inregelen volgens NEN-EN 14336. Zie kader hieronder.	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevallen op "inregeling onbekend".	
BINNEN VERWARMDE ZONE			
Invoer leidingen	De volgende keuzes zijn mogelijk: <i>Leidinggegevens onbekend:</i> de leidingisolatie en diameter van de leiding zijn forfaitair bepaald. Bij oplevering zal e.e.a. exact worden opgenomen. <i>Leidinggegevens bekend:</i> type en hoeveelheid leidingisolatie en de diameter van de verwarmingsleiding zijn opgegeven. <i>NB: voor individuele woningen is de leidinglengte van verwarmingsleidingen altijd forfaitair. In woongebouwen kan deze bepaald worden aan de hand van installatietekeningen.</i>	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Totale leidinglengte	Bij woongebouwen kan dit worden ingevuld bij oplevering. Tijdens aanvraag bouwvergunning is dit (vrijwel) altijd nog onbekend. Bij individuele woningen wordt leidinglengte forfaitair bepaald.	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Isolatie leidingen, kleppen en beugels	Keuze uit geïsoleerd en niet-geïsoleerd. in de praktijk van de woningbouw worden deze vrijwel nooit geïsoleerd, mede door lage temperatuur)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
BUITEN DE VERWARMDE ZONE			
Invoer leidingen	De volgende keuzes zijn mogelijk: <i>Geen leidingen buiten de verwarmde zone:</i> Opwekker (binnendeel) staat in de woning (thermische zone). Leidingen buiten de verwarmde zone: Opwekker staat buiten de thermische zone (woning): bijv. in de garage of in een ruimte staat die niet tot de verwarmde zone behoort (kan een berging of bijkeuken zijn).	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	

Inregelen volgens NEN-EN 14336

Er is sprake van het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) van een installatie volgens NEN-EN 14336 als er een verklaring is opgesteld.

De volgende informatie staat in het rapport, verklaring of certificaat:

- Dat er is ingeregeld volgens NEN-EN 14336;
- De datum van afgifte of uitvoering;
- Uitvoerende partij (bedrijfsnaam, -logo en vestigingsadres). Deze organisatie is niet (onderdeel van de organisatie) van de opdrachtgever;
- Adres waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- Welke installaties zijn ingeregeld: Verwarming, koeling of tapwater;
- Distributie of afgifte;
- Gehele gebouw of delen van het gebouw.

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
BUITEN DE VERWARMDE ZONE			
Totale leidinglengte	Voor aanvraag bouwvergunning zal e.e.a. vaak nog forfaitair zijn bepaald.	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Isolatie leidingen, kleppen en beugels	Type en dikte isolatie moeten volgens BENG-berekening worden aangebracht. Als 'onbekend' wordt aangegeven, dan mag e.e.a. door installateur worden bepaald.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
DISTRIBUTIEPOMP			
Gegevens distributiepomp	<i>Aanvullende distributiepomp niet aanwezig</i> <i>Pompvermogen & EEI onbekend:</i> Bij bouw-aanvraag (vrijwel altijd) nog onbekend. <i>Pompvermogen & EEI bekend:</i> Pompvermogen is het werkelijke vermogen van de circulatiepomp, niet het maximale vermogen dat vermeld staat op de pomp.	Het werkelijke vermogen en EEI worden bepaald aan de hand van installatiegegevens/tekeningen van de installateur. Dit wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden. Indien bovenstaande onbekend, wordt teruggevallen op forfaitaire waarden.	
Aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	Aantal bouwlagen rekenzone/woning die verwarmd worden. Een onverwarmde zolder telt niet mee.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Warmtemeter in de distributieleiding (externe warmtelevering)	Alleen aanwezig (vaak) als gebruik wordt gemaakt van externe warmtelevering (stadsverwarming)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
AFGIFTE			
Type afgiftesysteem	<i>Oppervlakteverwarming (vloer- of wandverwarming)</i> <i>luchtverwarming (airco-units)</i> <i>stralingsverwarming (radiatoren)</i>	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Vertrekhoogte	De maximale hoogte van woonkamer	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
AFGIFTE			
Type oppervlakteverwarming (bij oppervlakteverwarming)	Als bekend, dan hier ook ingevuld, anders 'onbekend'	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Isolatie oppervlakteverwarming	Betreft de isolatie OP de b.g. vloer en ONDER de vloerverwarmingsleidingen: dus niet de isolatie aan de onderzijde van de vloer: let op, e.e.a. moet volgens Tabel 9.17 zijn geïsoleerd.	Bewijslast in de vorm van details + foto's zijn nodig om isolatie onder de vloerverwarming te onderbouwen: De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Type Ruimtetemperatuurregeling	Gecertificeerd (zie kader) Forfaitair Onbekend	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevalen op "forfaitair".	
Ruimtetemperatuurregeling	Diverse mogelijkheden: hoofdvertrek, per ruimte etc.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden. Let op: Als er sprake is van een adaptieve regeling, zal e.e.a. uit installatieschema moeten worden aangetoond.	
Ventilatoren voor afgifte	Als er gebruik wordt gemaakt van binnenunits (airco's) voor verwarming, moet voor iedere airco 1 ventilator worden aangegeven.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Tabel 9.17 Eisen gesteld aan isolatie bij oppervlakteverwarming (NEN-EN 1264) [DETAIL]				
Positie afgiftesysteem	Eis A (eis uit NEN-EN 1264)		Eis B (100% beter dan eis in NEN-EN 1264)	
	Eis	Minimale isolatiedikte bij toepassing van Polystyreen $\rho = 0,04$ W/m·K	Eis	Minimale isolatiedikte bij toepassing van Polystyreen $\rho = 0,04$ W/m·K
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven een onderliggende verwarmde ruimte	R 0,75 m ² ·K/W	3,0 cm	R 1,50 m ² ·K/W	6,0 cm
Wandverwarming: bij een naastliggende verwarmde ruimte				
Plafondverwarming: onder een bovenliggende verwarmde ruimte				
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven een onderliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. kruipruimte, bergingen of direct op de bodem)	R 1,25 m ² ·K/W	5,0 cm	R 2,50 m ² ·K/W	10 cm
Wandverwarming: bij een naastliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. naastliggende bergingen)				
Plafondverwarming: onder een bovenliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. een bovenliggende berging)				
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven de buitenlucht	R 2,00	8,0 cm	R 4,00	16,0 cm

Julian van der Veer - julian@borgch.nl, licentie windex-9077280b-1f04-470e-a9ae-4ed03df1dd8e

50 open.iss0.nl
eten, beter bouwen

Wandverwarming: In een constructie grenzend aan buitenlucht	m ² ·K/W		m ² ·K/W	
Plafondverwarming: In een constructie grenzend aan buitenlucht				



5.6 Tapwater

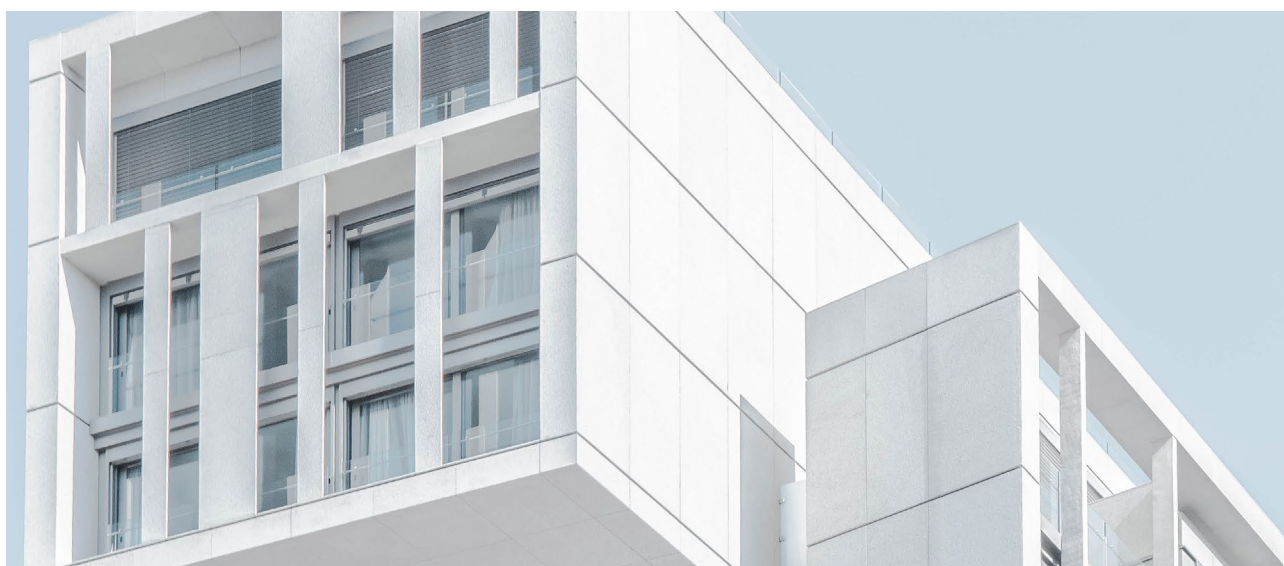
5.6.2 Tapwater opwekker

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type opwekker	Bron van opwekking warm tapwater	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Invoer opwekker	<i>Forfaitair</i> de keuze van de opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning nog niet bekend. Er zijn geen specifieke eisen aan de opwekker qua merk, type en rendement gesteld. <i>Productspecifiek</i> de keuze van opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning al bekend. <i>Eigen waarde</i> De geplaatste opwekker moet voldoen aan de taakstellende waarde in de berekening.	De uiteindelijk geïnstalleerde opwekker wordt ingevoerd in de herberekening. Er zijn twee mogelijkheden: 1. Als hier een kwaliteitsverklaring is van BCRG wordt deze ook meegenomen. 2. Als hier geen kwaliteitsverklaring is van BCRG, wordt teruggevallen of forfaitaire invoer van de warmteopwekker.	
Indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	Wel of niet geïntegreerd: Als warmtepomp en voorraadvat zich in 1 unit bevinden, is het geïntegreerd. Echter ook andere systemen kunnen geïntegreerd zijn, ook als vat naast de opwekker staat.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Gemeenschappelijk/niet-gemeenschappelijk	Een <i>gemeenschappelijke opwekker</i> levert warmte aan ten minste 2 wooneenheden. <i>Warmtepomp</i> Bij plaatsing van een binnendeel van de warmtepomp in iedere woning is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. <i>Externe warmtelevering</i> Als afleverset in de woning, is er sprake van individuele aflevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Functies van de opwekker	Als de opwekker zowel zorgt voor verwarming als voor tapwater, dan ook beiden hier invoeren.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
EXTERNE WARMTELEVERING			
Regio warmtelevering (bij externe warmtelevering)	De regio waar externe warmte wordt geleverd dient ingevoerd te worden.		
Toestel/warmtelevering	Primair of secundair warmtenet. Individuele woningen zijn vrijwel altijd op het secundaire net aangesloten. Sommige woongebouwen op het primaire warmtenet.	De EP adviseur verifieert of de aansluiting op warmtenet daadwerkelijk tot stand is gebracht.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
WARMTEPOMP		
Bron warmtepomp	Daar waar de warmtepomp zijn energie uit haalt: Bodem – standaard brine gevuld: Een gesloten warmtewisselaar in de grond Buitenlucht: Een buitenunit bij (naast/op) de woning. Grondwater: WKO-systeem Ventilatiereurlucht: Er wordt gebruik gemaakt van het ventilatiesysteem in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Regeneratie bodembron	Eventuele koppeling met zonne-energie. (zonnecollectoren)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Toestel/ warmteleveringssysteem (tabel 9.28)	Als forfaitair: Voldoet aan tabel 9.28: De COP voldoet aan de waardes zoals hierin gesteld (tabel zie onder).	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
	Als productspecifiek: de warmtepomp die is voorgeschreven moet qua merk en type exact zo worden toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Overige waardes: warmtebehoefte, geleverde warmte, COP, energiefraction, hulpenergie	Volgen uit de keuze van merk en type warmtepomp.	

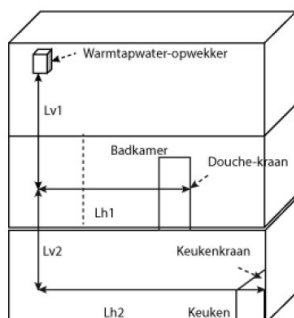
5.6.3 Tapwater distributie

Circulatieleiding	Wel of niet aanwezig. Alleen in woongebouwen of zeer grote woningen wordt dit wel toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
-------------------	--	---

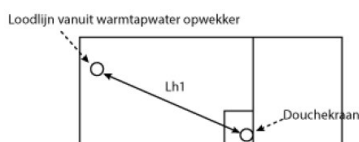


5.6.4 Tapwater afgifte

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
AFGIFTE		
Gemiddelde lengte naar badruimte	Het gaat hier om de <i>kortste afstand horizontaal + kortste afstand verticaal</i> , volgens onderstaande afbeelding. Voor individuele woningen wordt de werkelijke leidinglengte NIET opgenomen. Specifiek gaat het hier om de afstand tussen opwekker en douche of bad, dus niet de wastafels. In plaats van de langste leidinglengte, mag ook de <i>gemiddelde leidinglengte</i> tussen opwekker en badkamers/douche worden aangehouden.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Gemiddelde lengte naar aanrecht	Het gaat hier om de <i>kortste afstand horizontaal + kortste afstand verticaal</i> , volgens onderstaande afbeelding. Voor individuele woningen wordt de werkelijke leidinglengte NIET opgenomen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Inwendige diameter naar aanrecht	Een kleinere diameter geeft minder verbruik en sneller beschikbaar zijn van warm tapwater. let op: INwendige diameter: Bij koperen leidingen. Is dat uitwendige diameter - 2mm, bij flexibele leidingen Is dat uitwendige diameter - 4mm	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.



Afb. 13.10 Doorsnede vooraanzicht



Afb. 13.11 Bovenanzicht eerste verdieping met badkamer



5.7 Ventilatie

5.7.2 Type ventilatiesysteem

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
AFGIFTE			
Ventilatiesysteem	Er zijn verschillende ventilatiesystemen: A t/m E. Achter de letter staat korte weergave van het type systeem dat toegepast moet worden in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Invoer ventilatiesysteem	<i>Productspecifiek</i> Er is in ontwerpfase al gekozen voor een specifiek type en merk. <i>Forfaitair</i> Er is geen specifiek type gekozen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Systeemvariant	Bij productspecifiek staat hier merk en gekozen type. <i>Belangrijk is de toevoeging</i> , bijv. CO ₂ sensoren in wk en hslpk. Deze sensoren moeten ook precies zo worden gerealiseerd om de waardes die bij deze keuze horen ook tijdens oplevering te handhaven. Let op: vaak worden bij de gestuurde C-systemen eisen gesteld aan de ventilatieroosters in de woning. Omdat dit in het werk soms moeilijk te achterhalen is, moeten facturen/leverbonnen van deze roosters worden overleg.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden. Als echter de volgende specificaties niet aangetoond kunnen worden: - Type ventilatieroosters - CO₂ metingen Kan de productspecifieke keuze bij oplevering mogelijk niet worden gehandhaafd en wordt teruggevallen op forfaitaire waardes.	
Variant	Hier staat de variant, zoals hierboven weergegeven, in de lettercodes: C.4c bijvoorbeeld. Zie tabel hieronder voor alle mogelijke combinaties	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Fctrl	Een correctiefactor, deze volgt uit gekozen type.		

Tabel 11.2 Eigenschappen van de subsystemen voor ventilatie in woningen

Systeemtype	Toevoer luchtdruk gestuurd	WTW	CO ₂ -meting	CO ₂ -sturing	Tijdsturing	Zonering ¹⁾
A.1						
A.2a	p 1 Pa					
A.2b	1 Pa < p 5 Pa					
A.2c	5 Pa < p 10 Pa					
B.1						
B.2					Toevoer	
B.3			Per ruimte	Toevoer		X
C.1						
C.2a	p 1 Pa					
C.2b	1 Pa < p 5 Pa					
C.2c	5 Pa < p 10 Pa					

C.3a					Afvoer	
C.3b	p 1 Pa				Afvoer	
C.3c					Toevoer	
C.4a	p 1 Pa		Wk	Afvoer		
C.4b	p 1 Pa		Wk, Hsk	Toe- en afvoer		
C.4c	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		
C.5a	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		X
C.5b ²⁾	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		X
D.1						
D.2		Centraal				
D.3		Centraal	Wk	Toe- of afvoer		
D.4a		Optioneel ³⁾			X	
D.4b		Optioneel ³⁾			X	X
D.5a		Optioneel ³⁾	Wk, Hsk	Toe- of afvoer		X
D.5b		Decentraal	Wk, Hsk	Wk, Hsk		X
D.5c		Centraal	Wk, Hsk	Toe- of afvoer		
E.1		Decentraal		X		
1) In woongebouwen is alleen sprake van zonering als woon- en slaapkamer niet in dezelfde zone liggen. 2) In systeem C.5b heeft iedere verblijfsruimte afvoerpunten. Bij C.5a is dat niet het geval. 3) Optioneel = deze systemen kunnen met of zonder WTW worden uitgevoerd. Afkortingen: Wk = woonkamer, Hsk = hoofdslaapkamer						

5.7.2 Warmteterugwinning

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
WARMTETERUGWINNING		
Rendement warmteterugwinning	Als eerder gekozen voor productspecifiek: e.e.a. volgt uit keuze type ventilatie-unit Als eerder gekozen voor forfaitair: keuze uit diverse type systemen of handmatige invoer: WTW-rendement volgens EN13141. Het te plaatsen type dient hieraan te voldoen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.
Bypass & Bypassaandeel	WTW-Units in nieuwbouwwoningen hebben standaard een Bypass vanaf 2010	
Koude terugwinning via WTW	Er is sprake van koudeterugwinning als de WTW is uitgevoerd met 100% bypass. Daarnaast moet de WTW voldoen aan de volgende voorwaarden: - Automatische sturing ventilatiesysteem afhankelijk van binnen- én buitentemperatuur. Dit kan middels buitenvoeler of via internetverbinding weerstation - Inschakeling bypass als binnentemperatuur lager dan actuele buitentemperatuur - Koudeterugwinning is opgenomen in verklaring BCRG	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.
Toevoerkanaal van buiten naar WTW-enge en/of isolatie	E.e.a. moet gerealiseerd worden zoals hier vermeld. De lengte van toevoerkanaal naar WTW en de dikte/type isolatie van dit kanaal moet worden ingevoerd.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.

5.7.3 Ventilatoren

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
VENTILATOREN			
Voorverwarming natuurlijke toevoer	Ingeblazen lucht via de ventilatieroosters wordt voorverwarmd, dit is niet gebruikelijk in de woningbouw.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Aantal ventilatie-units	Aantal ventilatie-units	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Ventilatorvermogen	Het nominale vermogen is afhankelijk van het ventilatiedebiet.	Waarde van de ventilatieberekening zal overgenomen worden door EP-adviseur. Als deze ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van herberekening met forfaitaire waarden.	
Ventilatiedebieten	Als hier een waarde is opgegeven, zal deze onderbouwd moeten worden door een ventilatieberekening.	Waarde van de ventilatieberekening zal overgenomen worden door EP-adviseur. Als deze ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van herberekening met forfaitaire waarden.	
DISTRIBUTIE & REGELINGEN			
Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	Deze luchtdichtheidsklasse dient onderbouwd te worden met verklaring van de installateur. (LUKA A, B, C of D)	De werkelijke situatie wordt op basis van verklaring van installateur meegenomen in de herberekening door de EP-adviseur. Als deze verklaring ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van forfaitaire waarden.	
Ventilatiesysteem – passieve koeling	Deze mogelijkheid mag alleen worden meegenomen als er een kwaliteitsverklaring volgens BCRG-beschikbaar is.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	

5.8 Koeling

5.8.2 Koeling opwekker

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type opwekker	Compressiekoelmachine – elektrisch: dit betreft een warmtepomp met als bron: buitenlucht Koudeopslag grondwater: er wordt gebruik gemaakt van koudeopslag (WKO) via een aquifer in de bodem. Vaak met een warmtepomp in het systeem ertussen. Koudeopslag bodem: dit betreft een warmtepomp met als bron: brine/bodem.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Invoer opwekker	Forfaitair, eigen waardes of productspecifiek. Eigen waardes of productspecifiek moet bij oplevering worden aangetoond/onderbouwd middels een verklaring via BCRG.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
(Niet-)gemeenschappelijke installatie	Een gemeenschappelijke opwekker levert minstens koude aan 2 wooneenheden. Warmtepomp: Bij plaatsing van binnenunits in iedere woning, is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. Externe warmtelevering: Als afleverset in de woning, is er sprake van individuele aflevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Koudebehoefte, geleverde koude, energiefractie, hulpenergie	Deze volgen uit de (forfaitaire) keuze van het systeem. E.e.a. hoeft niet gecontroleerd te worden bij oplevering.	Geen controle nodig	
EER (Energy Efficiency Ratio)	Verhouden tussen de koelingscapaciteit en de hoeveelheid verbruikte energie. Deze volgt uit de (forfaitaire) keuze van het systeem. Forfaitair is de EER bij compressiekoeling 3.00.	Geen controle nodig	

5.8.3 Koeling distributie

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Verdampersysteem	Keuze uit diverse verdampersystemen: - Watergedragen distributiesysteem duidt veelal op vloerkoeling - Directe expansie in de ruimte: airco's in iedere ruimte - Directe expansie in de luchtbehandelingskast, komt vrijwel niet voor bij woningen	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Ontwerptemperatuur	Bij watergedragen distributiesystemen is 17-21 graden het uitgangspunt en hoeft niet gecontroleerd te worden. Andere waardes graag onderbouwen.		
Waterzijdige inregeling	Inregelen volgens NEN-EN 14336. Zie kader bij 'verwarmen'.	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevallen op "inregeling onbekend".	

BINNEN GEKOELDE ZONE			
Invoer leidingen	De leidinglengte hoeft niet gecontroleerd te worden, maar volgt automatisch vanuit oppervlakte van de rekenzone.		
	Isolatie leidingen: wel of niet geïsoleerd en als verderop aangegeven: dikte en type isolatie.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
	Isolatie kleppen en beugels: wel of niet geïsoleerd	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Distributiepomp - invoer	Het werkelijke vermogen (ingeregeld, vermeld op installatietekeningen, dus niet het vermogen dat op de pomp staat) invoeren en de EEI (vermeld op de pomp)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Aantal bouwlagen van het koelsysteem	Aantal gekoelde bouwlagen in de rekenzone	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Warmtemeter in de distributieleiding	Deze is vaak aanwezig in geval van externe koudelevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Inregelen volgens NEN-EN 14336

Er is sprake van het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) van een installatie volgens NEN-EN 14336 als er een verklaring is opgesteld.

De volgende informatie staat in het rapport, verklaring of certificaat:

- Dat er is ingeregeld volgens NEN-EN 14336;
- De datum van afgifte of uitvoering;
- Uitvoerende partij (bedrijfsnaam, -logo en vestigingsadres). Deze organisatie is niet (onderdeel van de organisatie) van de opdrachtgever;
- Adres waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- Welke installaties zijn ingeregeld: Verwarming, koeling of tapwater;
- Distributie of afgifte;
- Gehele gebouw of delen van het gebouw.

5.8.4 Koeling afgifte

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
Type afgiftesysteem	Keuze uit diverse systemen: • Vloerkoeling (vloerverwarming met koeling in de zomer) • Binnenunits (muur of plafond)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviser aangehouden.
Ruimteregeling	Forfaitair of onder certificatie. Zie kader: temperatuurregeling bij verwarming	Als regelsysteem onder certificatie valt, dient bewijslast hiervoor aangeleverd te worden.
Type regeling	Keuze uit diverse regelingen Regeling in hoofdvertrek Automatische temperatuurregeling per ruimte + met handmatig overrulen (aan/uit) + adaptieve regeling	In geval van adaptieve regeling dient bewijslast hiervoor aangeleverd te worden.
Temperatuurcorrectie	Wordt automatisch ingevuld	
Ventilatoren	Als er wordt gekoeld met binnenunits (air-co's) dient voor iedere unit een ventilator te worden opgenomen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviser aangehouden.

5.9 PV(T) systemen

Type systeem	Keuze uit PV-systeem (zonnepanelen) en PVT-systeem (combinatie van zonnepaneel en zonneboiler)
Wp/paneel	Als hier een Wattpiekvermogen is opgegeven, dienen de panelen die gelegd zijn hieraan te voldoen én in bezit te zijn van een kwaliteitsverklaring van bcrq.nl
Gemiddelde veroudering/jaar	0,50% jaar, wordt automatisch aangevuld bij invoer type paneel
Aantal panelen	Aantal geplaatste panelen met navolgende specificaties
Oriëntatie	Oriëntatie: 8 oriëntaties
Hellingshoek	Als op schuine dak: hellingshoek is gelijk aan dakhelling. Op plat dak nameten, varieert tussen 10 en 20 graden.
Ventilatie	Indak-systeem: geen ventilatie Montage op hellend dak: matig geventileerd Montage op plat dak: sterk geventileerd
Beschaduwing	Belemmeringen van eigen perceel kunnen zorgen voor (zij-)belemmering.

6. RESULTAAT → ENERGIEPRESTATIE

Onder aan de BENG-berekening staan deze gegevens, die de BENG-indicatoren weergeven:

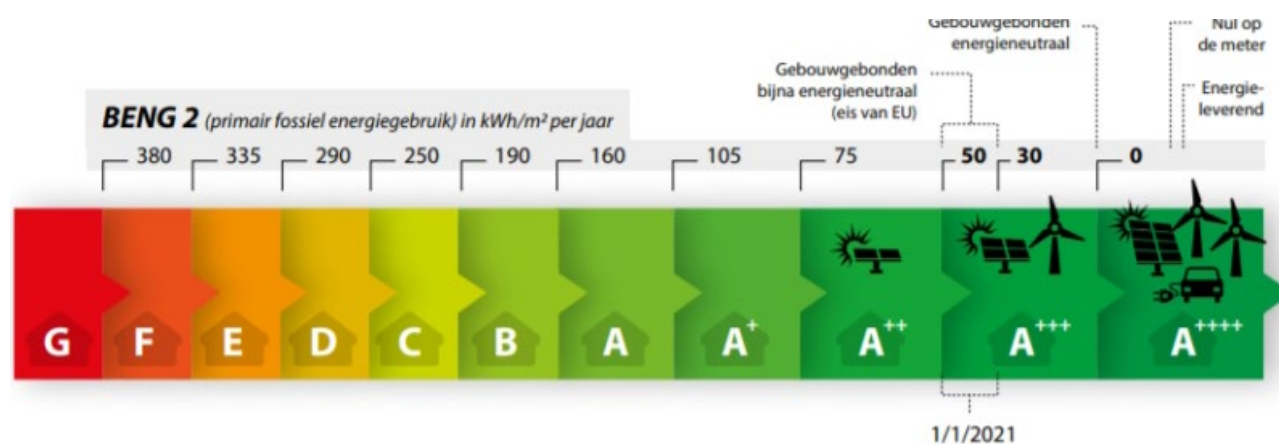
Energieprestatie				
indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$	88,25 kWh/m ²	86,71 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wPTot}	30,00 kWh/m ²	-5,11 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	104,5 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		116,85	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A++++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		62,93 kWh/m ²	

BENG1: is de Energiebehoefte: De energiezuinigheid van de woning exclusief installaties.

BENG2: Primaire fossiele energie: Behoefte aan fossiele energie in de woning en de basis van het energielabel (zie onder)

BENG3: Aandeel hernieuwbare energie

Temperatuuroverschrijving $TO_{juli,max}$: De dimensie loze factor die aangeeft of een woning oververhit kan raken. Als koeling aanwezig is het resultaat altijd 0,00. De woning voldoet dan altijd.



Praktisch: de woning moet voor BENG2 voldoen aan de eis van max. 30 kWh/m²/jaar. Hieruit volgt een Energielabel A+++. Als echter de BENG2 niet wordt gehaald, kan de woning alsnog een A+++ label verkrijgen, tenzij BENG2 boven de 50 kWh/m²/jaar komt.

OVERZICHT BEWIJSLAST NIEUWBOUW WONINGEN

Te verzamelen tijdens het bouwproces volgens voorschriften ISSO 82.1

Versie 1.0 september 2021

1. Omvang

Onderstaand fotobewijs dient verzameld te worden tijdens het bouwproces, voor iedere woning. In een project met meerdere woningen, dienen onderstaande bewijzen per woningtype te worden aangeleverd.

Een woningtype volgens ISSO

Eengezinswoning (grondgebonden woning):

- Vrijstaande woning
- Twee-onder-een-kap
- Hoekwoning
- Rijwoning niet op een hoek (tussenwoning)

Woningen in een woongebouw:

- Appartement tussen-midden
- Appartement tussen vloer
- Appartement tussen dak
- Appartement tussen dak vloer
- Appartement hoek midden
- Appartement hoek vloer
- Appartement dak
- Appartement dak vloer

2. Aanleveren fotodossier

Fotobewijs dient voor BengCert overzichtelijk aangeleverd te worden, op de volgende wijze, nummering conform overzicht:

- ▼  Fotobewijs Proefwoning
 - ▼  A Fundering & begane grondvloer
 -  01 geleverde systeemvloeren
 -  02 bodemisolatie kruipruimte
 -  03 vloerverwarming
 -  04 overzicht isolatieplaten
 -  05 aansluiting isolatieplaten
 -  06 etiket geleverde vloerisolatie
 -  B Gevels, kozijnen en beglazing
 -  C Verdiepingsvloeren
 -  D Daken

3. Controle dossiervorming

Op uw verzoek kunnen wij tijdens de bouw controleren of het dossier goed wordt opgebouwd.

Adres

Archimedesstraat 12
3316AB te Dordrecht

Telefoon

078 - 63 93 774

E-mail

info@bengcert.nl

Online

bengcert.nl

4. Fotodossier



Foto



Document

Fase: Fundering & begane grondvloer

BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
SYSTEEMVLOEREN					
1			Geleverde systeemvloeren	Alle systeemvloeren	- Leverbon/factuur met type en aantal vloerelementen, projectomschrijving en afleveradres - KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier
2		Kruipruimte	Bodemisolatie kruipruimte (indien van toepassing)	Alle systeemvloeren	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie rolmaat ernaast & foto met overzicht isolatie in de kruipruimte.
3		Vloerverwarming	Isolatie direct onder vloerverwarmingsleidingen	Indien aanwezig	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie rolmaat ernaast.
IN HET WERK GESTORTE VLOEREN					
4		B.g. vloer	Overzicht vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	Foto waarop zichtbaar: Overzicht aangebrachte isolatieplaten waarop betonvloer wordt aangebracht
5			Aansluiting vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	4 foto's met aansluiting van isolatieplaten op elkaar 1 foto van aansluiting isolatieplaten op funderingsbalk
6	 	B.g. vloer	Etiket geleverde vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	Foto waarop zichtbaar: Merk, type en dikte & adres of leverbon

Fase: Gevels, kozijnen en beglazing

BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
STANDAARD GEVEL					
1		Gevelconstructie	Overzicht gevelisolatie	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: Overzichtsfoto aangebrachte gevelisolatie, e.e.a. moet herkenbaar zijn qua locatie en positie
2		Gevelconstructie	Type en merk en dikte isolatie	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: etiket met merk en dikte en type isolatie en/of leverbon
3		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op kozijn	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op kozijn
4		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op vloer	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op vloer
5		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie binnenspouw	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op binnenspouw
6		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op dak	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op dak
7		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op elkaar	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 4 x aansluiting isolatie onderling
KOZIJNEN					
8		Kozijnen	Kozijntype	Alle verschillende kozijnen	Leverbon met daarop merk/type van geleverde kozijnen, inclusief afleveradres.

Fase:		Gevels, kozijnen en beglazing			
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
PREFAB GEVEL					
7		Gevel	Prefab Gevelconstructie	Alle prefab gevelconstructies	Leverbon/factuur me type en aantal gevelelementen , projectomschrijving en afleveradres
8		Gevel	Prefab Gevelconstructie	Alle prefab gevelconstructies	KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier

Fase:		Verdiepingsvloeren			
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
1	 	Verdiepingsvloeren	Vloertypen	Alle verdiepingsvloeren	Foto waarop zichtbaar: alle vloertypen (breedplaat/kanaalplaat etc.) OF Leverbon waar type geleverde vloer vermeld
2		Verdiepingsvloeren	Overzicht vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	Foto waarop zichtbaar: Overzicht aangebrachte isolatieplaten waarop betonvloer wordt aangebracht
3		Verdiepingsvloeren	Aansluiting vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	• 4 foto's met aansluiting van isolatieplaten op elkaar • 1 foto van aansluiting isolatieplaten op gevel
4	 	Verdiepingsvloeren	Etiket geleverde vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	• Foto waarop zichtbaar: merk, type en dikte & adres of leverbon
5		Vloerverwarming	Vloerverwarming	Vloerverwarming, indien aanwezig	Foto waarop zichtbaar: leidingen vloerverwarming, incl. overzicht

Fase:		Daken			
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
PLATTE DAKEN					
1	 	Dak	Type en merk isolatie	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: etiket met merk en type isolatie
2		Dak	Dikte isolatie	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie (rolmaat ernaast) / leverbon
3		Dak	Aansluiting isolatie op gevel	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op gevel
4	 	Dak	Aansluiting isolatie op elkaar	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 4 x aansluiting isolatie onderling
5		Dak	Aansluiting isolatie op dakkoepel/ lichtstraat	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op dakraam

Fase:		Daken				
BEWIJSLAST		ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type		OVERZICHTSFOTO	PLATTE DAKEN		
PREFAB DAKCONSTRUCTIES						
6		Dak	Prefab dak-constructie	Alle prefab kap-constructies	Leverbon/factuur met type en aantal dakelementen, projectomschrijving en afleveradres	
7		Dak	Prefab dak-constructie	Alle prefab kap-constructies	KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier	
PV-PANELEN						
8		PV-cellen	Type paneel	PV-systemen	Foto typeplaatje toegepast zonnepaneel	

5. OVERIGE AANDACHTS-PUNTEN

Bewijslast per constructieonderdeel verzamelen, dus aparte map voor 2 verschillende type gevels

Aan dit overzicht kunnen geen rechten worden ontleend:
de ISSO82.1/75.1 blijft te allen tijd leidend