

Dan weet u het exact.



**S&W
Bouwkundig
Ingenieurs**

Gildeweg 39a
4383 NJ Vlissingen
085 - 130 85 20
info@s-w.nl
KVK: 22037535

www.s-w.nl

Rapportage Energieprestatie (NTA 8800)

6 rug-aan-rug-woningen

Projectnr: 2230626
Datum: 07-07-2023
Versie: 1.0
Contactpersoon: D. Loijenga-Jung



BRANDVEILIGHEID



METINGEN



BOUWFYSICA



AKOESTIEK



ENERGIE & MILIEU

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
1.1	Projectomschrijving	3
1.2	Gebruikte gegevens	3
1.3	Registratie	3
2.	Energieprestatie	4
2.1	Energiezuinigheid	4
2.2	Eisen en resultaten	4
2.3	Berekening energieprestatie	5
2.3.1	Algemene gebouwgegevens	5
2.3.2	Schematisering en bouwwijze	5
2.3.3	Bouwkundige uitgangspunten	6
2.3.4	Installatietechnische uitgangspunten	8
2.3.5	Kwaliteitsverklaringen	9
I.	Bijlage "Indeling in gebruiksfuncties en gebruiksoppervlakte"	I
II.	Bijlage "Indeling in klimatiseringszone(s) en rekenzone(s)"	II
III.	Bijlage "Berekening van de energieprestatie"	III
IV.	Bijlage "Kwaliteitsverklaring(en)"	IV

1. Inleiding

1.1 Projectomschrijving

In opdracht van VRP architecten is door S&W Bouwkundig Ingenieurs een toetsing opgesteld voor de nieuwbouw van 6 rug-aan-rug-woningen te Almkerk.

Deze berekening is opgesteld voor het energieprestatieplichtige deel van het gebouw, conform de NTA 8800 en is onderdeel van de aanvraag omgevingsvergunning.

1.2 Gebruikte gegevens

De toetsingen zijn gebaseerd op onderstaande gegevens verstrekt door VRP Architecten B.V.:

- Set digitale tekeningen (plattegronden, gevelaanzichten en doorsneden) ontvangen op 15-06-2023;
- Aangepaste plattegrond zolder ontvangen op 06-07-2023.

1.3 Registratie

De definitieve berekening wordt geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online).

De registratienummers zijn:

Bouwnummer	Registratienummer
Bouwnummer 11a	517740199
Bouwnummer 11b	889576725
Bouwnummer 11c	535377903
Bouwnummer 13a	726186053
Bouwnummer 13b	234880818
Bouwnummer 13c	270050425

2. Energieprestatie

Een te bouwen bouwwerk is bijna energieneutraal.

In de onderstaande paragraaf worden de bouwbesluitartikelen van de betreffende toetsingen weergegeven en vervolgens wordt de toetsing toegelicht.

2.1 Energiezuinigheid

Bouwbesluit 2012 afdeling 5.1

Artikel 5.2 Bijna energieneutraal:

1. Een gebruiksfunctie heeft, bepaald volgens NTA 8800, de in tabel 5.1A aangegeven maximum waarden voor energiebehoefte en primair fossiel energiegebruik en minimum waarde voor het aandeel hernieuwbare energie.
2. In afwijking van het eerste lid heeft een gebouw of een gedeelte daarvan, dat op niet meer dan een perceel ligt, met meerdere gebruiksfuncties niet van dezelfde soort, waarvoor op grond van het eerste lid een eis geldt, bepaald volgens NTA 8800 naar gebruiksoppervlak gewogen maximum waarden voor energiebehoefte en primair fossiel energiegebruik en minimum waarde voor het aandeel hernieuwbare energie. Bij het bepalen van die waarden wordt per gebruiksfunctie uitgegaan van de in tabel 5.1 aangegeven waarden.
3. In afwijking van het eerste lid hoeft een woongebouw niet te voldoen aan de minimumwaarde voor het aandeel hernieuwbare energie, voor zover het als gevolg van locatiegebonden omstandigheden niet mogelijk is daaraan te voldoen.
4. Bij toepassing van dit artikel gelden voor een nevenfunctie van de woonfunctie de eisen aan de woonfunctie.
5. Bij toepassing van dit artikel op een gebruiksfunctie in een gebouw of een gedeelte daarvan, met een naar gebruiksoppervlak gewogen gemiddelde specifieke interne warmtecapaciteit van 180 kJ/m²·K of minder, bepaald volgens NTA 8800, worden de in tabel 5.1A aangegeven maximumwaarden voor energiebehoefte verhoogd met 5 kWh/m² per jaar.

2.2 Eisen en resultaten

Er wordt een berekening van de energieprestatie conform NTA 8800 opgesteld voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen. Met deze berekening wordt aangetoond dat wordt voldaan aan de maximum waarden voor energiebehoefte en primair fossiel energiegebruik en aan de minimum waarde voor het aandeel hernieuwbare energie.

In onderstaand overzicht zijn de eisen en resultaten weergegeven van de drie BENG-indicatoren en TO_{juli,max} (indien van toepassing), waarbij is uitgegaan van de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten zoals vermeld in dit hoofdstuk.

De woningen zijn niet voorzien van actieve koeling met voldoende capaciteit.

Bouwnummer(s)	BENG 1 [kWh/ m ² per jaar]		BENG 2 [kWh/ m ² per jaar]		BENG 3 [%]		TO _{juli}	
	Eis	Resultaat	Eis	Resultaat	Eis	Resultaat	Eis	Resultaat
11a	≤ 67,49	60,63	≤ 30,00	22,99	≥ 50,0	67,1	≤ 1,20	1,06
11b	≤ 55,00	49,50	≤ 30,00	18,30	≥ 50,0	68,9	≤ 1,20	0,67
11c	≤ 67,48	59,43	≤ 30,00	22,54	≥ 50,0	67,3	≤ 1,20	1,08
13a	≤ 67,48	64,09	≤ 30,00	25,11	≥ 50,0	66,3	≤ 1,20	0,44
13b	≤ 55,00	54,83	≤ 30,00	25,28	≥ 50,0	61,5	≤ 1,20	0,47
13c	≤ 67,48	64,93	≤ 30,00	25,38	≥ 50,0	66,2	≤ 1,20	0,75

De berekeningen zijn volledig weergegeven in bijlage III.

2.3 Berekening energieprestatie

Het gebruikte rekenmodel voor de berekening is Unieci versie: 3.2.0.5. Het rekenprogramma is gebaseerd op de NTA 8800 "Energieprestatie van gebouwen" en de ISSO-publicaties 75.1 en 82.1. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de detailmethode.

2.3.1 Algemene gebouwgegevens

Soort bouw:

- nieuwbouw

Bouwjaar:

- 2023

Type gebouw:

- grondgebonden woning

Type woning:

- tussenwoning met kap

2.3.2 Schematisering en bouwwijze

Gebouwindeling

Het gebouw is ingedeeld in de volgende gebruiksfuncties:

- Woonfunctie.

De gehele woning is energieprestatieplichtig.

Thermische zone en aangrenzende ruimte(n)

De gehele woning is gelegen binnen de thermische zone. De ligging van de thermische schil is volledig weergegeven in bijlage II.

Indeling in klimatiseringszone(s)

Er is sprake van één combinatie van installaties met:

- één verwarmingsinstallatie;
- Geen koelinstallatie;
- één type ventilatiesysteem (voor ten minste 80% van het GO).

Deze combinatie van installaties geldt voor alle ruimtes.

Ruimtes die niet direct geklimatiseerd worden, worden toegekend aan de aangrenzende geklimatiseerde ruimte.

De thermische zone is ingedeeld in één klimatiseringszone, weergegeven in bijlage II.

Bouwwijze

De specifieke interne warmtecapaciteit $D_{\text{int;eff;zi}}$ is afhankelijk van de bouwwijze. In onderstaand overzicht is de bouwwijze per bouwlaag gespecificeerd en is de daarbij behorende specifieke interne warmtecapaciteit weergegeven.

Bouwlaag	Type bouwwijze van de vloeren	Type bouwwijze van de wanden	Specifieke interne warmtecapaciteit $D_{\text{int;eff;zi}}$ [kJ m ⁻² ·K] Geen of open plafond*
Begane grond	Zwaar	Zwaar	360 J m ⁻² ·K
Eerste verdieping	Heel zwaar	Zwaar	450 J m ⁻² ·K
Zolder	Licht	Zwaar	180 J m ⁻² ·K

Voor vloeren gelden de volgende specificaties voor de bouwwijze:

- Licht: Houten vloeren, houtskeletbouw vloeren, staalframebouw vloeren en vloeren van elk type die aan de binnenzijde zijn geïsoleerd (90% voorzien van meer dan 1 cm isolatie)
- Zwaar: Staal-beton vloeren en niet-massieve vloeren zoals kanaalplaatvloeren en ribcassettevloeren
- Heel zwaar: Massieve betonnen vloeren

Voor wanden gelden de volgende specificaties voor de bouwwijze:

- Licht: Houtskeletbouw, staalframebouw, staalskeletbouwen wanden van elk type die aan de binnenzijde zijn geïsoleerd (90% voorzien van meer dan 1 cm isolatie)
- Zwaar: Dragend metselwerk en betonnen kolom-ligger skeletbouw
- Heel zwaar: Betonnen wand-vloer skeletbouw

Indeling in rekenzone(s)

De specifieke interne warmtecapaciteit verschilt niet meer dan factor 3. De klimatiseringszone hoeft niet onderverdeeld te worden in rekenzones. Elke klimatiseringszone is ingedeeld in één rekenzone, weergegeven in bijlage II.

2.3.3 Bouwkundige uitgangspunten

R_C-waarden niet-transparante constructies

De R_C-waarde is de warmteweerstand van de niet-transparante bouwdelen (gevels, daken, vloeren en panelen), bepaald volgens de NTA 8800 hoofdstuk 8 en bijlage C. De te behalen R_C-waarde van de diverse niet-transparante bouwdelen bedraagt ten minste:

- R_{Cgevels} = 4,70 m²·K/W
- R_{Chellende daken} = 6,30 m²·K/W
- R_{Cbegane grondvloer} = 3,70 m²·K/W
- R_{Ckruipruimtevloer} = 0,00 m²·K/W

Er zijn geen berekeningen van de R_C-waarde beschikbaar gesteld.

U-waarden ramen, raamdeuren en glasdeuren

U_w is de warmtedoorgangscoefficiënt van het ramen, raamdeuren met het lichtdoorlatende deel rondom voorzien van een enkelvoudig kader, en transparante delen in deuren ($\leq 65\%$ glas in deuren). Voor de bepaling van U_w is gekozen voor de methode volgens de NTA 8800 paragraaf 8.2.2.3 formule 8.15.

De U_w moet ten minste gehaald worden, en hiervoor is onderstaand een mogelijke samenstelling weergegeven. Afwijkende samenstelling kan in overleg (met de leverancier) worden beoordeeld.

$\rightarrow U_w$	$= 1,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
U_{fr}	$= 1,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Kunststof kozijnen
U_{gl}	$= 0,60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Triple glas (low E-coating)
Ψ_{gl}	$= 0,06 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	Thermisch verbeterde afstandhouders (volgens bijlage L)

Voor de overige transparante constructies bedraagt U_w :

$$U_w \text{ Velux dakvenster} = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad \text{--66 Triple glas}$$

U-waarden deuren

U_D is de warmtedoorgangscoefficiënt van deuren met glas en panelen of zonder beglazing. Er is uitgegaan van:

$$U_D \text{ buitendeur(en)} = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad \text{Thermisch isolerende deur}$$

Dit geldt voor de volgende deuren:

Entredeur

Zontoetredingsfactor (g_{gl}), zonwering en zomernachtventilatie

Bouwnummer 11a, 11b en 11c:

Voor de transparante constructies met triple glas bedraagt de zontoetredingsfactor 0,35.

De ZTA-waarde voor de dakvensters bedraagt 0,50.

Bouwnummer 11a, 11b en 11c:

Voor de transparante constructies met triple glas bedraagt de zontoetredingsfactor 0,50.

De ZTA-waarde voor de dakvensters bedraagt 0,50.

Geen gebouwgebonden zonwering.

Geen zomernachtventilatie.

Luchtdoorlaten

De infiltratie ($q_{v,10}$ -waarde) is forfaitair bepaald volgens de NTA 8800 paragraaf 11.2.5 en bedraagt $0,70 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$.

Het aantal verticale leidingen (uitgezonderd ventilatiekanalen) in directe verbinding met de buitenlucht is onbekend. Volgens de NTA 8800 paragraaf 7.3.3 moet uit worden gegaan van:

Eén ongeïsoleerde fictieve verticale leiding per rekenzone per bouwlaag in de rekenzone.

Lineaire thermische bruggen

De lineaire thermische bruggen zijn bepaald volgens de uitgebreide methode conform NTA 8800.

Er zijn geen bouwkundige details verstrekt of beoordeeld. Bij het uitwerken van de bouwkundige details dient rekening gehouden te worden dat deze voldoen aan de gestelde voorwaarden volgens NTA 8800, bijlage I tabel I.1, kolom A. Deze voorwaarden zijn niet in de rapportage opgenomen, en kunnen op verzoek aanvullend verstrekt worden.

Puntvormige thermische bruggen

Er zijn geen regelmatig voorkomende puntvormige thermische bruggen groter dan de minimale oppervlakte of doorsnede volgens de NTA 8800 paragraaf 8.2.4.1.

2.3.4 Installatietechnische uitgangspunten

Verwarming (Klimatiseringszone 1)

Opwekking	Individuele elektrische warmtepomp, bron ventilatieretouwvlucht (Inventum Modul-Air All-E 150) Rendement product specifiek bepaald (COP-waarde $\geq 4,85$)
Bijstook	Elektrisch element Rendement forfaitair bepaald (COP-waarde $\geq 1,00$)
Distributie	Tweepijpsysteem Ontwerp aanvoertemperatuur 45°C Waterzijdige inregeling is onbekend (of niet conform NEN-EN 14336) Leidingen binnen de verwarmde zone $\geq 90\%$ geïsoleerd uitvoeren (type en dikte onbekend) Geen leidingen buiten de verwarmde zone Kleppen en beugels niet geïsoleerd Aanvullende distributiepomp niet aanwezig
Afgifte	Vloerverwarming, nat- of droogbouwsysteem, isolatie onbekend Ruimtetemperatuurregeling forfaitair bepaald Automatische temperatuurregeling per ruimte met handmatige overrulen (aan/uit) Geen ventilatoren aanwezig

Warmtapwater (Klimatiseringszone 1)

Opwekking	Individuele elektrische warmtepomp, bron ventilatieretouwvlucht (Inventum Modul-Air All-E 150) Warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat Rendement product specifiek bepaald bepaald (COP-waarde $\geq 3,45$)
Distributie	Geen circulatieleiding
Afgifte	Leidinglengte naar badruimte 4,80 m Leidinglengte naar aanrecht 7,70 m Inwendige diameter leiding naar aanrecht 10 mm

Ventilatie (Klimatiseringszone 1)

Type	D. mechanische toe- en afvoer (centraal) Ventilatiesysteem forfaitair bepaald (Inventum Modul-Air Solo / Flex / Combi / All-E D.3) Systeemvariant D.3 Geen passieve koelregeling
WTW	Rendement
Ventilatoren	1 ventilatie-unit per woonfunctie $P_{nom}: 41,9 \text{ W}$ Volumeregeling onbekend
Debiet	Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend: 42,0
Distributie	Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen uitvoeren volgens LUKA A, B of C Dit dient te worden aangetoond met een meting van de luchtdichtheidsklasse. (Hier wordt ook aan voldaan als meer dan 75% van de leidinglengte is ingestort in beton, bij toepassen van kunststof leidingsystemen, of metalen kanalen waarvan alle verbindingen zichtbaar zijn afgedicht).

Zonne-energie

Bij oplevering zal er een PV systeem gekozen moeten worden wat naast de plaatsing ook ten minste voldoet aan het opgegeven wattpiek vermogen. Dit kan met een productspecifiek systeem op basis van een geldige kwaliteitsverklaring, opgenomen in de BCRG. Als er een systeem wordt gekozen zonder kwaliteitsverklaring wordt er gerekend met 175 Wp/m² (monokristallijne panelen) of 165 Wp/m² (multikristallijne panelen).

PV-systeem	DMEGCDM 400M 10-54HBB (400 Wp per paneel), aantal zoals aangegeven in onderstaande tabel PV-systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
Veroudering	Gemiddelde veroudering 0,50 % per jaar
Plaatsing	Geplaatst op het hellende dak
Ventilatie	Matig geventileerd (panelen gelegen op het hellend dak)
Belemmering	Geen belemmeringen

Bouwnummer	Aantal	Oriëntatie	Hellingshoek
11a	2	Zuid	22°
11b	2	Zuid	22°
11c	2	Zuid	22°
13a	3	Noord	22°
13b	2	Noord	22°
13c	3	Noord	22°

Bij de bepaling van de opbrengst van de PV-panelen in de berekening van de energieprestatie wordt uitsluitend rekening gehouden met beschaduwing van gebouwen op het eigen perceel. Beschaduwing vanwege bebouwing op andere percelen of andere objecten zoals bomen, wat van invloed kan zijn op de opbrengst van de pv-panelen, wordt in de berekening van de energieprestatie niet beoordeeld.

De PV-panelen worden aangesloten achter de meter van de woning of het woongebouw. (Tussen de hoofdmeter van het energiebedrijf en de elektrotechnische installatie van het gebouw.)

Indien er meerdere woningen zijn aangesloten op de installatie, wordt het systeem naar rato van gebruiksoppervlak verdeeld over de woningen.

2.3.5 Kwaliteitsverklaringen

Er zijn kwaliteitsverklaringen toegepast welke zijn opgenomen in de database "Bureau Controle en Registratie Gelijkwaardigheidsverklaringen". De toegepaste kwaliteitsverklaringen hebben betrekking op:

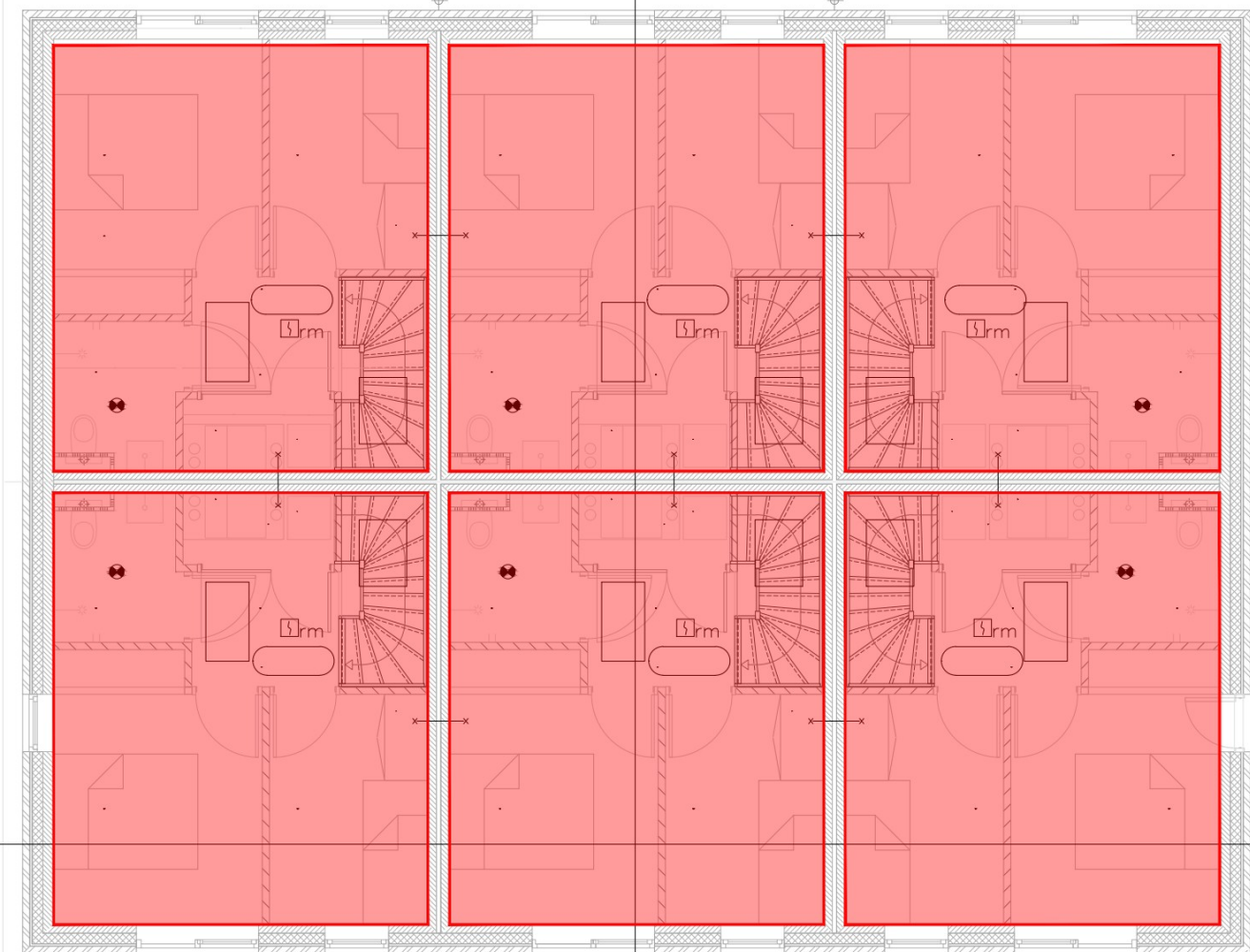
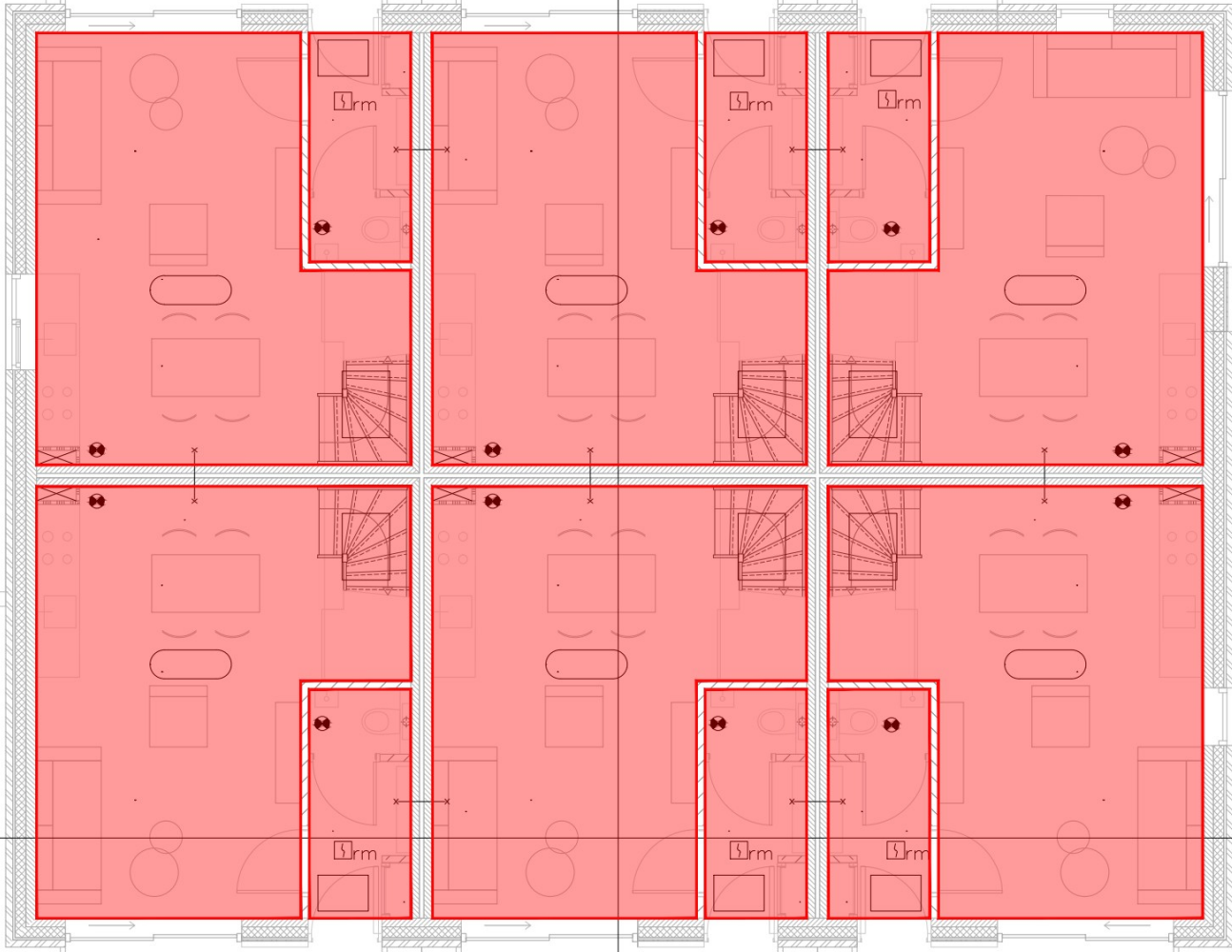
- Verwarming en warmtapwater;
- Ventilatie;
- Zonne-energie.

De toegepaste kwaliteitsverklaringen zijn bijgevoegd in bijlage IV.

I. **Bijlage “Indeling in gebruiksfuncties en gebruiksoppervlakte”**

DOORSNEDBB

DOORSNEDBB



DC

DOOF

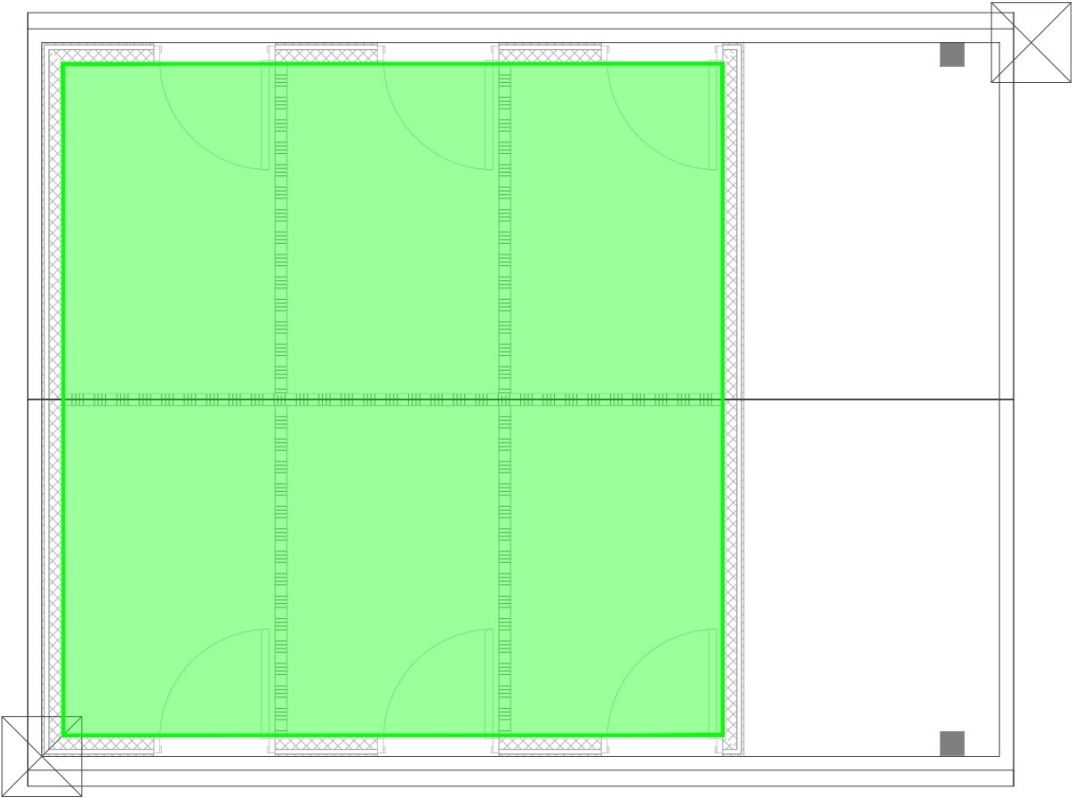
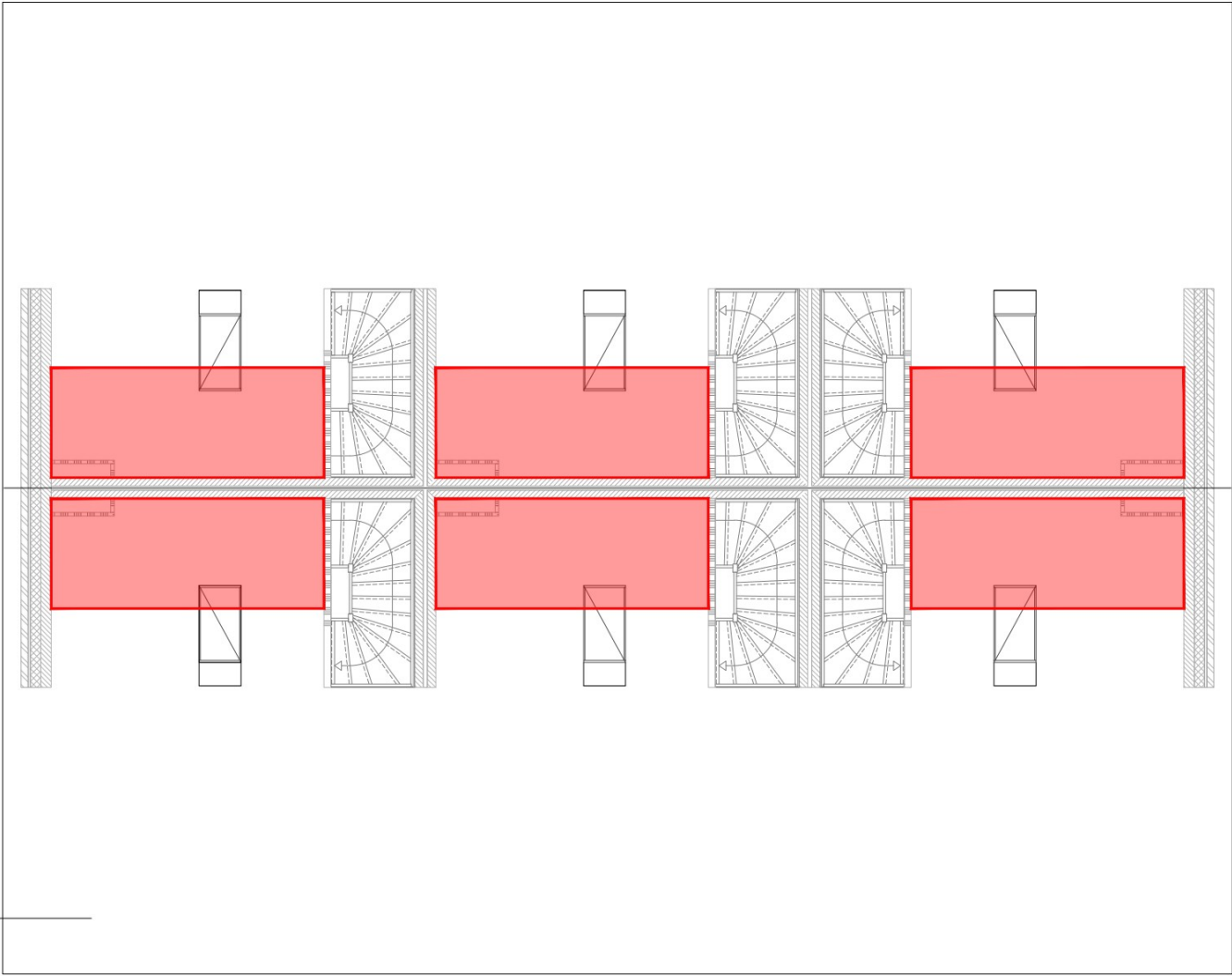
Renvooi - Gebruksfuncties

- Woonfunctie
- Overige gebruiksfunctie

Onderwerp: Gebruiksoppervlakte volgens NEN 2580

Project:	6 rug-aan-rug woningen		
Adres:	Fabriciusstraat te Almkerk		
Tekening:	Plattegronden		
Projectnr.:	2230626	Bladnummer:	GO 01
Schaal:	1:100	Formaat:	A3





Renvooi - Gebruksfuncties

- Woonfunctie
- Overige gebruiksfunctie

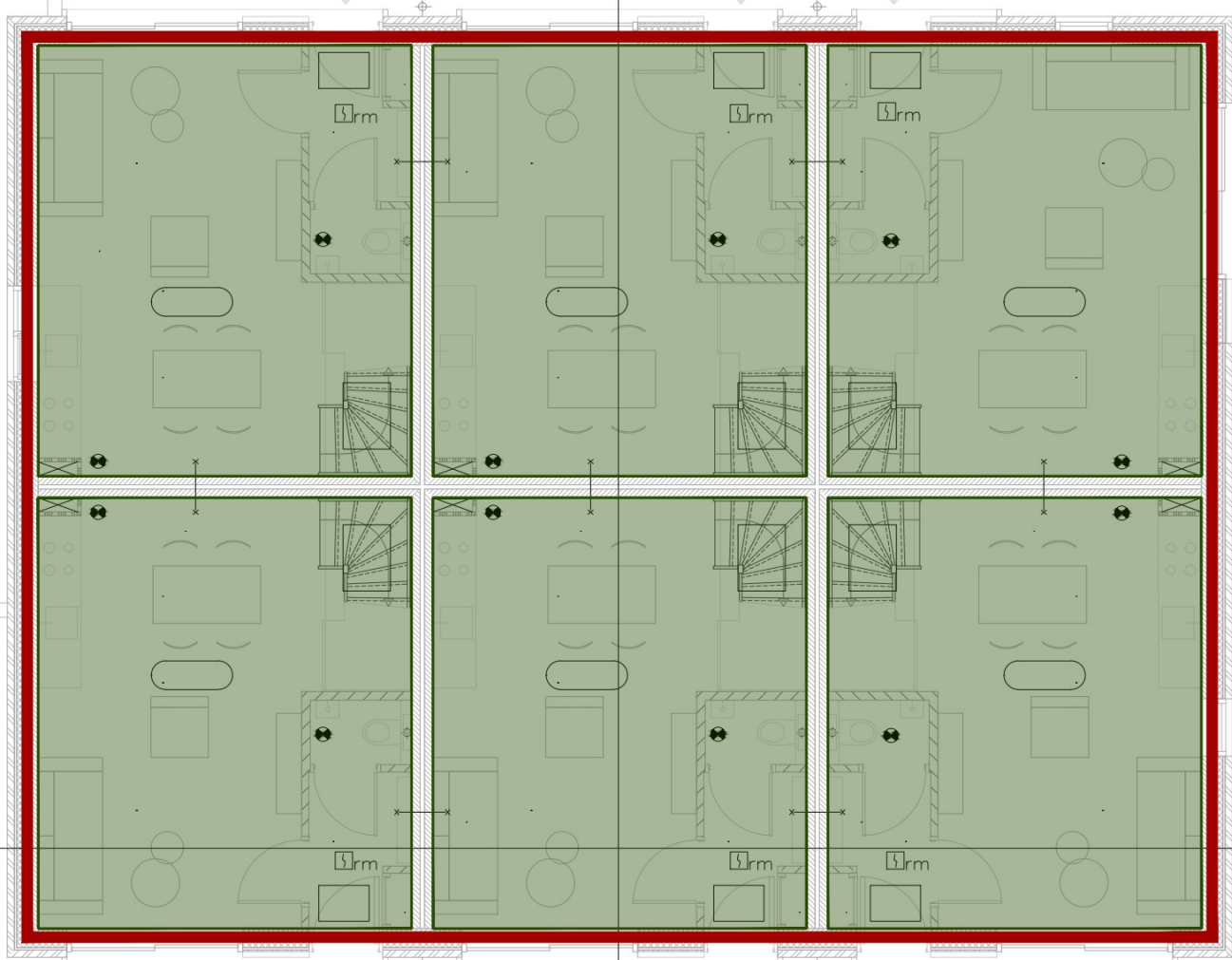
Onderwerp: Gebruiksoppervlakte volgens NEN 2580

Project:	6 rug-aan-rug woningen		
Adres:	Fabriciusstraat te Almkerk		
Tekening:	Plattegronden		
Projectnr.:	2230626	Bladnummer:	GO 02
Schaal:	1:100	Formaat:	A3

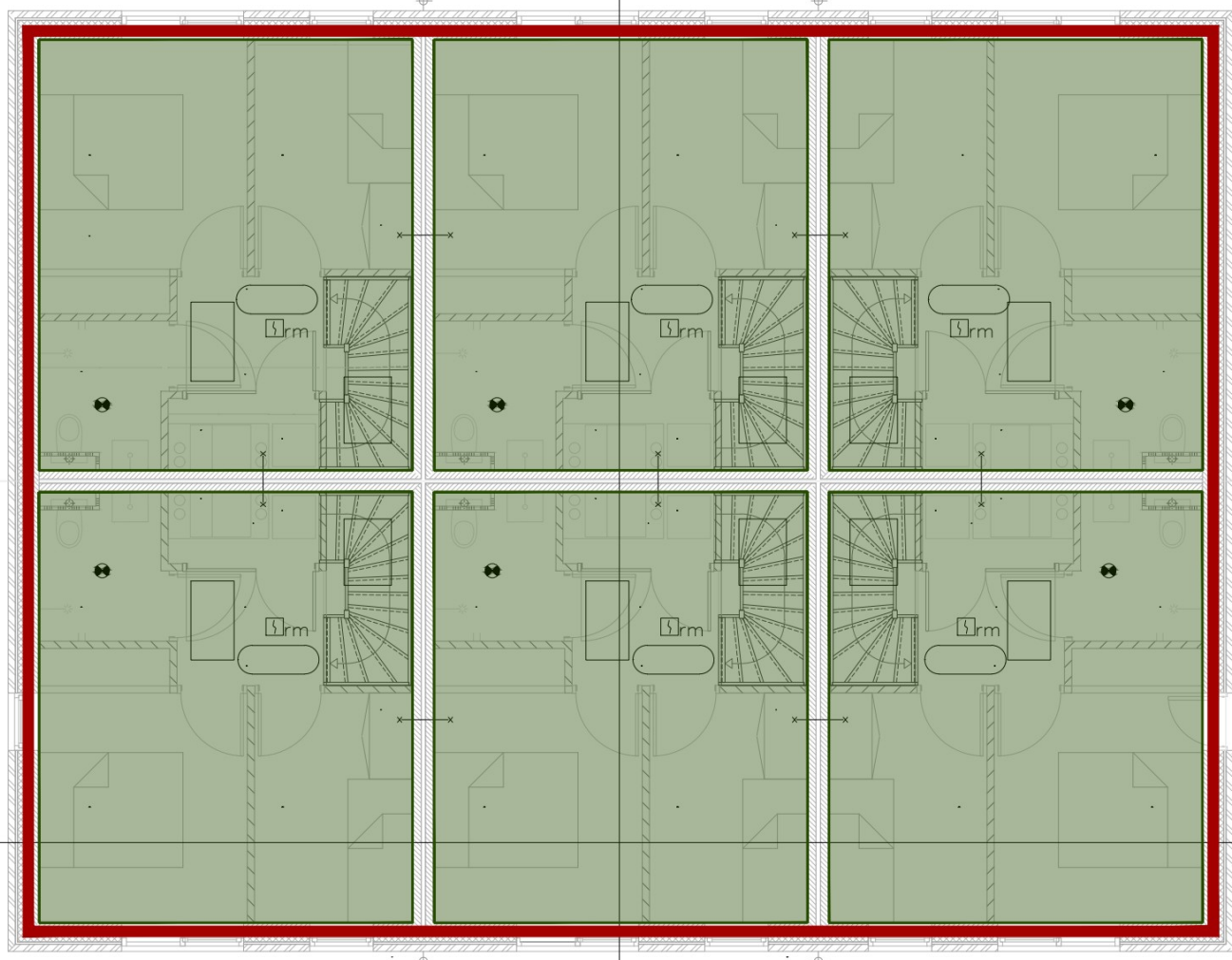


II. **Bijlage “Indeling in klimatiseringszone(s) en rekenzone(s)”**

DOORSNEDBB



DOORSNEDBB



DOC

DOORSN

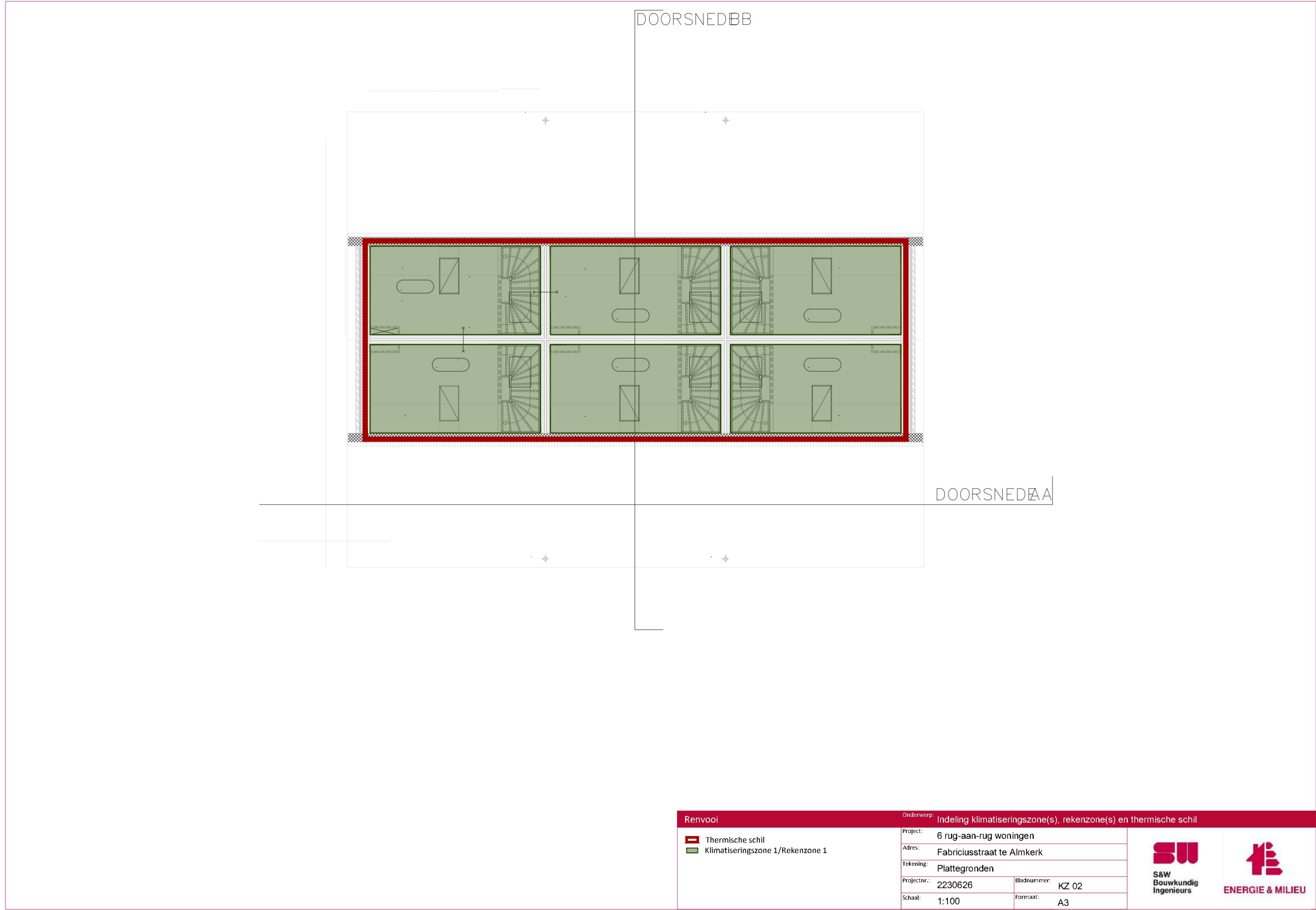
Renvooi

- Thermische schil
- Klimatiseringszone 1/Rekenzone 1

Onderwerp: Indeling klimatiseringszone(s), rekenzone(s) en thermische schil

Project:	6 rug-aan-rug woningen		
Adres:	Fabriciusstraat te Almkerk		
Tekening:	Plattegronden		
Projectnr.:	2230626	Bladnummer:	KZ 01
Schaal:	1:100	Formaat:	A3





III. **Bijlage “Berekening van de energieprestatie”**

Algemene gegevens

omschrijving	2230626 6 rug-aan-rug-woningen - met Triple glas
plaats	Almkerk
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2023
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	21-06-2023

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **7 juli 2023** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Bouwnummer 11a	Bouwnummer 11a	F1F35FF710D6411C9AF296D2AAE61120	517740199	7-7-2023
Bouwnummer 11b	Bouwnummer 11b	C1855F23AD4642D3939CCF38A817BA2F	889576725	7-7-2023
Bouwnummer 11c	Bouwnummer 11c	2A2CC142E25D4BC98569E642E35C3D86	535377903	7-7-2023
Bouwnummer 13c	Bouwnummer 13c	F8FE71C0363C426BB5C0CF7D9BFA305E	270050425	7-7-2023
Bouwnummer 13b	Bouwnummer 13b	7136576402F6417CAEFAFDD43F6B53EB	234880818	7-7-2023
Bouwnummer 13a	Bouwnummer 13a	4C1FFD7B7B0646A488CF7E9C67A9F7AB	726186053	7-7-2023

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Resultaten overzicht

Overzicht van de energieprestatie van alle projectwoningen								
projectwoningen	energiebehoefte ¹⁾		primaire fossiele energie ²⁾		hernieuwbaar ³⁾		TO _{juli,max} ⁴⁾	label
	eis	resultaat	eis	resultaat	eis	resultaat	resultaat	
Bouwnummer 11a	67,49	60,63 ✓	30,00	22,99 ✓	50,0	67,1 ✓	1,06 ✓	A+++
Bouwnummer 11b	55,00	49,50 ✓	30,00	18,30 ✓	50,0	68,9 ✓	0,67 ✓	A+++
Bouwnummer 11c	67,48	59,43 ✓	30,00	22,54 ✓	50,0	67,3 ✓	1,08 ✓	A+++

Overzicht van de energieprestatie van alle projectwoningen

projectwoningen	energiebehoefte		primaire fossiele energie		hernieuwbaar		TO	label
	eis	resultaat	eis	resultaat	eis	resultaat	resultaat	
Bouwnummer 13c	67,48	64,93 ✓	30,00	25,38 ✓	50,0	66,2 ✓	0,75 ✓	A+++
Bouwnummer 13b	55,00	54,83 ✓	30,00	25,28 ✓	50,0	61,5 ✓	0,47 ✓	A+++
Bouwnummer 13a	67,48	64,09 ✓	30,00	25,11 ✓	50,0	66,3 ✓	0,44 ✓	A+++

1) energiebehoefte in kWh/m²2) primaire fossiele energie in kWh/m²

3) hernieuwbare energie in procenten

4) TO_{juli,max} eis is 1,2

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R _c [m ² K/W]
Begane grondvloer	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel (spouwmuur)	gevel	vrije invoer	4,70
Hellend dak	dak	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U _W / U _D [W/m ² K]	g _{gl;n}
Raam/glasdeur - HR ++	raam	vrije invoer	1,1	0,35
Raam/glasdeur - Triple glas	raam	vrije invoer	1,1	0,50
Deur <65% glas - HR ++	raam	vrije invoer	1,1	0,35
Deur <65% glas - Triple glas	raam	vrije invoer	1,1	0,50
Deur (standaard geïsoleerd)	deur	vrije invoer	1,2	0,00
Velux dakvenster	raam	vrije invoer	1,00	0,50

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
----------------------	---------	-----------	--------------	-------------

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
1. fundering, niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
2. fundering, deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
3. fundering, dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
5. gevel, onderdorpel kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
6. gevel, zijstijl kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
6. gevel, zijstijl kozijn - kolom B	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,190
7. gevel, bovendorpel kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
7. gevel, bovendorpel kozijn - kolom B	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,200
9. niet dragende gevel, dragende gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
13. dakvoet, gevel, hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
14. hellend dak, woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	14. hellend dak - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,030
15. gevel, hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
16. nok hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1	0,050
20. hellend dak, onderzijde dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
21. hellend dak, zijaansluiting dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
22. hellend dak, bovenzijde dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120

Indeling gebouwen

energieprestatie berekenen

voor projectwoningen

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze vloeren	bouwwijze wanden
rekenzone	Rekenzone 1	staal-beton of niet-massief beton	dragend metselwerk

Definieer woningen

omschrijving	type woning	$n_{woningen}$	rekenzone	$n_{bouwlaag}$	A_g [m ²]
Bouwnummer 11a	tussenwoning met kap	1	Rekenzone 1	3	67,50

Definieer woningen

omschrijving	type woning	n_{woningen}	rekenzone	n_{bouwlaag}	A_g [m ²]
Bouwnummer 11b	tussenwoning met kap	1	Rekenzone 1	3	67,50
Bouwnummer 11c	tussenwoning met kap	1	Rekenzone 1	3	67,50
Bouwnummer 13c	tussenwoning met kap	1	Rekenzone 1	3	67,50
Bouwnummer 13b	tussenwoning met kap	1	Rekenzone 1	3	67,50
Bouwnummer 13a	tussenwoning met kap	1	Rekenzone 1	3	67,50

Constructies

Geometrie dichte constructie - Bouwnummer 11a - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 29,24 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				17,15
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, Z - 35,61 m² - 22°				
Hellend dak - $R_c = 6,30$				35,00
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 41,45 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				38,43
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 32,92 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				32,92

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Bouwnummer 11a - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 29,24 m² - 90°					
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,00$	Hal	2,06		geen zonwering	niet aanwezig
Deur <65% glas - HR ++ - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,35$	Hal	0,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - HR ++ - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,35$	Woonkamer/keuken	5,78	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - HR ++ - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,35$	Slaapkamer	1,33	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Bouwnummer 11a - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Raam/glasdeur - HR ++ - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,35	Slaapkamer	2,55	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, Z - 35,61 m² - 22°					
Velux dakvenster - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50		0,61	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 41,45 m² - 90°					
Raam/glasdeur - HR ++ - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,35	Woonkamer/keuken	1,17	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - HR ++ - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,35	Slaapkamer	1,85	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 11a - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 29,24 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		2,58
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		10,72
6. gevel, zijstijl kozijn - kolom B - $\Psi = 0,190$		4,72
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		3,61
7. gevel, bovendorpel kozijn - kolom B - $\Psi = 0,200$		4,72
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,73
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,68
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, Z - 35,61 m² - 22°		
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,68
14. hellend dak, woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		3,33
15. gevel, hellend dak - $\Psi = 0,130$		3,33
16. nok hellend dak - $\Psi = 0,050$		2,68
20. hellend dak, onderzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66
21. hellend dak, zijaansluiting dakraam - $\Psi = 0,140$		1,85
22. hellend dak, bovenzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 41,45 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		1,60

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 11a - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		7,54
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		1,60
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,73
15. gevel, hellend dak - $\Psi = 0,130$		3,33
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 32,92 m²		
1. fundering, niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		1,87
2. fundering, deur - $\Psi = 0,450$		3,48
3. fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,600$		6,15

Kenmerken vloerconstructie- Bouwnummer 11a - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Bouwnummer 11a - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W (R_{bf})

Geometrie dichte constructie - Bouwnummer 11b - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 30,06 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				17,97
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, Z - 36,61 m² - 22°				
Hellend dak - $R_c = 6,30$				36,00
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,82 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				33,82

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Bouwnummer 11b - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 30,06 m² - 90°					
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,00$	Hal	2,06		geen zonwering	niet aanwezig
Deur <65% glas - HR ++ - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,35$	Hal	0,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - HR ++ - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,35$	Woonkamer/keuken	5,78	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - HR ++ - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,35$	Slaapkamer	1,33	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - HR ++ - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,35$	Slaapkamer	2,55	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, Z - 36,61 m² - 22°					
Velux dakvenster - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,50$		0,61	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 11b - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 30,06 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		2,58
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		10,72
6. gevel, zijstijl kozijn - kolom B - $\Psi = 0,190$		4,72
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		3,61
7. gevel, bovendorpel kozijn - kolom B - $\Psi = 0,200$		2,45
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,75
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, Z - 36,61 m² - 22°		
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,75
14. hellend dak, woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		6,66
16. nok hellend dak - $\Psi = 0,050$		2,75
20. hellend dak, onderzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66
21. hellend dak, zijaansluiting dakraam - $\Psi = 0,140$		1,85
22. hellend dak, bovenzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,82 m²		
1. fundering, niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		2,02

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 11b - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
2. fundering, deur - $\Psi = 0,450$		3,48

Kenmerken vloerconstructie- Bouwnummer 11b - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Bouwnummer 11b - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W (R_{bf})

Geometrie dichte constructie - Bouwnummer 11c - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 29,24 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				17,15
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, Z - 35,61 m² - 22°				
Hellend dak - $R_c = 6,30$				35,00
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 41,45 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				40,25
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 32,91 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				32,91

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Bouwnummer 11c - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 29,24 m² - 90°					
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,00$	Hal	2,06		geen zonwering	niet aanwezig
Deur <65% glas - HR ++ - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,35$	Hal	0,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - HR ++ - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,35$	Woonkamer/keuken	5,78	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Bouwnummer 11c - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Raam/glasdeur - HR ++ - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,35	Slaapkamer	1,33	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - HR ++ - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,35	Slaapkamer	2,55	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, Z - 35,61 m² - 22°					
Velux dakvenster - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50		0,61	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 41,45 m² - 90°					
Raam/glasdeur - HR ++ - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,35	Slaapkamer	1,20	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 11c - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 29,24 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		2,58
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		10,72
6. gevel, zijstijl kozijn - kolom B - $\Psi = 0,190$		4,72
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		3,61
7. gevel, bovendorpel kozijn - kolom B - $\Psi = 0,200$		2,45
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,73
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,68
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, Z - 35,61 m² - 22°		
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,68
14. hellend dak, woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		3,33
15. gevel, hellend dak - $\Psi = 0,130$		3,33
16. nok hellend dak - $\Psi = 0,050$		2,68
20. hellend dak, onderzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66
21. hellend dak, zijaansluiting dakraam - $\Psi = 0,140$		1,85
22. hellend dak, bovenzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 41,45 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		0,80

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 11c - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		3,00
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		0,80
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,73
15. gevel, hellend dak - $\Psi = 0,130$		3,33
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 32,91 m²		
1. fundering, niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		1,87
2. fundering, deur - $\Psi = 0,450$		3,48
3. fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,600$		6,15

Kenmerken vloerconstructie- Bouwnummer 11c - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Bouwnummer 11c - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W (R_{bf})

Geometrie dichte constructie - Bouwnummer 13c - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, N - 29,24 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				17,15
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, N - 35,61 m² - 22°				
Hellend dak - $R_c = 6,30$				35,00
Rechterzijgevel - buitenlucht, W - 41,45 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				39,77
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 32,91 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				32,91

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Bouwnummer 13c - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, N - 29,24 m² - 90°					
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,00$	Hal	2,06		geen zonwering	niet aanwezig
Deur <65% glas - Triple glas - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	Hal	0,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - Triple glas - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	Woonkamer/keuken	5,78	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - Triple glas - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	Slaapkamer	1,33	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - Triple glas - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	Slaapkamer	2,55	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, N - 35,61 m² - 22°					
Velux dakvenster - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,50$		0,61	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, W - 41,45 m² - 90°					
Raam/glasdeur - Triple glas - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	Woonkamer/keuken	1,68	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 13c - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, N - 29,24 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		2,58
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		10,72
6. gevel, zijstijl kozijn - kolom B - $\Psi = 0,190$		4,72
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		3,61
7. gevel, bovendorpel kozijn - kolom B - $\Psi = 0,200$		2,45
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,73
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,68
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, N - 35,61 m² - 22°		
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,68
14. hellend dak, woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		3,33
15. gevel, hellend dak - $\Psi = 0,130$		3,33
16. nok hellend dak - $\Psi = 0,050$		2,68
20. hellend dak, onderzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 13c - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
21. hellend dak, zijaansluiting dakraam - $\Psi = 0,140$		1,85
22. hellend dak, bovenzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66
Rechterzijgevel - buitenlucht, $W = 41,45 \text{ m}^2 - 90^\circ$		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		1,33
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		2,52
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		1,33
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,73
15. gevel, hellend dak - $\Psi = 0,130$		3,33
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - $32,91 \text{ m}^2$		
1. fundering, niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		1,87
2. fundering, deur - $\Psi = 0,450$		3,48
3. fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,600$		6,15

Kenmerken vloerconstructie- Bouwnummer 13c - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Bouwnummer 13c - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m^2/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
(R_{bf})

Geometrie dichte constructie - Bouwnummer 13b - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m^2]
Voorgevel - buitenlucht, $N = 30,06 \text{ m}^2 - 90^\circ$				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				17,97
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, $N = 36,61 \text{ m}^2 - 22^\circ$				
Hellend dak - $R_c = 6,30$				36,00
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - $33,82 \text{ m}^2$				

Geometrie dichte constructie - Bouwnummer 13b - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				33,82

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Bouwnummer 13b - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, $N - 30,06 \text{ m}^2 - 90^\circ$					
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,00$	Hal	2,06		geen zonwering	niet aanwezig
Deur <65% glas - Triple glas - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	Hal	0,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - Triple glas - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	Woonkamer/keuken	5,78	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - Triple glas - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	Slaapkamer	1,33	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - Triple glas - $U = 1,1 / g_{gl,n} = 0,50$	Slaapkamer	2,55	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, $N - 36,61 \text{ m}^2 - 22^\circ$					
Velux dakvenster - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,50$		0,61	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 13b - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, $N - 30,06 \text{ m}^2 - 90^\circ$		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		2,58
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		10,72
6. gevel, zijstijl kozijn - kolom B - $\Psi = 0,190$		4,72
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		3,61
7. gevel, bovendorpel kozijn - kolom B - $\Psi = 0,200$		2,45
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,75
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, $N - 36,61 \text{ m}^2 - 22^\circ$		
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,75
14. hellend dak, woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		6,66
16. nok hellend dak - $\Psi = 0,050$		2,75
20. hellend dak, onderzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 13b - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
21. hellend dak, zijaansluiting dakraam - $\Psi = 0,140$		1,85
22. hellend dak, bovenzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,82 m²		
1. fundering, niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		2,02
2. fundering, deur - $\Psi = 0,450$		3,48

Kenmerken vloerconstructie- Bouwnummer 13b - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Bouwnummer 13b - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W
(R_{bf})

Geometrie dichte constructie - Bouwnummer 13a - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, N - 29,24 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				21,76
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, N - 35,61 m² - 22°				
Hellend dak - $R_c = 6,30$				35,00
Linkerzijgevel - buitenlucht, O - 41,45 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				35,67
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 32,91 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				32,91

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Bouwnummer 13a - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
--------------------------	-----------	-------------------------------	--------------	-----------	----------------------

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Bouwnummer 13a - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, N - 29,24 m² - 90°					
Deur (standaard geïsoleerd) - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,00	Hal	2,06		geen zonwering	niet aanwezig
Deur <65% glas - Triple glas - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	Hal	0,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - Triple glas - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	Woonkamer/keuken	1,17	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - Triple glas - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	Slaapkamer	1,33	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - Triple glas - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	Slaapkamer	2,55	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, N - 35,61 m² - 22°					
Velux dakvenster - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50		0,61	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Linkerzijgevel - buitenlucht, O - 41,45 m² - 90°					
Raam/glasdeur - Triple glas - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50	Woonkamer/keuken	5,78	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 13a - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, N - 29,24 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		3,38
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		13,68
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		4,41
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,73
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,68
Voorgevel hellend dak - buitenlucht, N - 35,61 m² - 22°		
13. dakvoet, gevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		2,68
14. hellend dak, woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		3,33
15. gevel, hellend dak - $\Psi = 0,130$		3,33
16. nok hellend dak - $\Psi = 0,050$		2,68
20. hellend dak, onderzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66
21. hellend dak, zijaansluiting dakraam - $\Psi = 0,140$		1,85
22. hellend dak, bovenzijde dakraam - $\Psi = 0,120$		0,66

Geometrie lineaire constructie - Bouwnummer 13a - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Linkerzijgevel - buitenlucht, O - 41,45 m² - 90°		
6. gevel, zijstijl kozijn - kolom B - $\Psi = 0,190$		4,72
7. gevel, bovendorpel kozijn - kolom B - $\Psi = 0,200$		2,45
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,73
15. gevel, hellend dak - $\Psi = 0,130$		3,33
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 32,91 m²		
1. fundering, niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		4,32
2. fundering, deur - $\Psi = 0,450$		3,48
3. fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,600$		3,70

Kenmerken vloerconstructie- Bouwnummer 13a - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Bouwnummer 13a - Rekenzone 1 - Begane grondvloer**

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W
(R_{bf})

Luchtdoorlaten**Infiltratie**

invoer infiltratie geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw	buitenwerkse gebouwhoogte [m]	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
Bouwnummer 11a	8,44	0,70
Bouwnummer 11c	8,44	0,70
Bouwnummer 13c	8,44	0,70
Bouwnummer 13a	8,44	0,70

Definieer infiltratie

gebouw	buitenwerkse gebouwhoogte [m]	$q_{v,10;le;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
Bouwnummer 11b	8,44	0,70
Bouwnummer 13b	8,44	0,70

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil onbekend

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

6

Aangesloten rekenzones

Rekenzone 1

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	ventilatie retourlucht
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Inventum Modul-Air All-E 150

Opwekker 2

type opwekker	elektrisch element
invoer opwekker	forfaitair

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	45 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen

geen leidingen buiten verwarmde zone

aanvullende distributiepomp

aanvullende distributiepomp niet aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

oppervlakteverwarming

vertrekhoogte

 $h \leq 4 \text{ m}$

type oppervlakteverwarming

vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem

isolatie oppervlakteverwarming

onbekend isolatie

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig
overrulen (aan/uit)temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)

2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)

-1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

6

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Bouwnummer 11a

Bouwnummer 11b

Bouwnummer 11c

Bouwnummer 13c

Bouwnummer 13b

Bouwnummer 13a

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker

warmtepomp - elektrisch

invoer opwekker

productspecifiek

functie(s) van opwekker

verwarming en warm tapwater

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

bron warmtepomp	ventilatieretourlucht
toestel / warmteleveringssysteem	Inventum Modul-Air All-E 150
warmtepomp haalt warmte uit ventilatiesysteem	Ventilatie 1
nominaal vermogen per toestel	2,0 kW
luchtvolumestroom vereist voor warmtepomp ($q_{ve, hp, w}$)	44,2 dm ³ /s

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte**Leidinggegevens naar badkamers en aanrechten**

appartementen	gem. lengte naar badruimte [m]	gem. lengte naar aanrecht [m]	Ø _{binnen} leiding aanrecht [mm]
Bouwnummer 11a	4,80	7,70	10
Bouwnummer 11b	4,80	7,70	10
Bouwnummer 11c	4,80	7,70	10
Bouwnummer 13c	4,80	7,70	10
Bouwnummer 13b	4,80	7,70	10
Bouwnummer 13a	4,80	7,70	10

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

6

Aangesloten rekenzones

Rekenzone 1

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Inventum Modul-Air Solo / Flex / Combi / All-E D.3
variant	D.3
f_{ctrl}	0,80
passieve koeling	geen passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,000
------------------------------	-------

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
f_{regfan}	0,364

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend
--	---

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm ³ /s]		
omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer direct
Bouwnummer 11a	Rekenzone 1	42,0
Bouwnummer 11b	Rekenzone 1	42,0
Bouwnummer 11c	Rekenzone 1	42,0
Bouwnummer 13c	Rekenzone 1	42,0
Bouwnummer 13b	Rekenzone 1	42,0
Bouwnummer 13a	Rekenzone 1	42,0

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
---	--------------

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	woning(en)
invoer wattpiekvermogen	productspecifiek Wp/paneel
product	DMEGC DM400M10-54HBB
wattpiekvermogen per paneel	400 Wp/paneel
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden					
omschrijving	n _{panelen per woning}	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwning
Bouwnummer 11a (1x)	2	zuid	22	matig geventileerd	minimale belemmering
Bouwnummer 11b (1x)	2	zuid	22	matig geventileerd	minimale belemmering
Bouwnummer 11c (1x)	2	zuid	22	matig geventileerd	minimale belemmering

PV-velden

omschrijving	η_{panelen} per woning	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwning
Bouwnummer 13c (1x)	3	noord	22	matig geventileerd	minimale belemmering
Bouwnummer 13b (1x)	2	noord	22	matig geventileerd	minimale belemmering
Bouwnummer 13a (1x)	3	noord	22	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten Bouwnummer 11a**Energieprestatie**

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{\text{weH+C,nd;ventsys=C1}}$	60,63 kWh/m²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	22,99 kWh/m²
aandeel hernieuwbare energie	RER_{PrenTot}	67,1 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{\text{wePRenTot}}$	46,91
energielabel		A+++
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{\text{H,nd;net}}$	52,70 kWh/m²

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming $E_{\text{H,ci}}$				
elektrisch	973 kWh	1411 kWh	52 kWh	76 kWh
warm tapwater $E_{\text{W,ci}}$				
elektrisch	551 kWh	800 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren $E_{\text{V,ci}}$	176 kWh	255 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2466 kWh		76 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie	2542 kWh
opgewekte elektriciteit	990 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energieverbruik

jaarlijkse karakteristieke energieverbruik	E_{Ptot}	1551 kWh
--	------------	----------

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	1494 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	683 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	990 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	3167 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	1752 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	683 kWh
totaal	2869 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	67,50 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	129,34 m ²
compactheid		1,92

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	364 kg
--------------------------	--------

Alle bovenstaande energieverbruiken zijn genormeerde energieverbruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energieverbruik zal afwijken van het genormeerde energieverbruik. Aan de berekende energieverbruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Rekenzone 1
oost	0,24
zuid	1,06
TO _{juli,max}	1,06

Resultaten Bouwnummer 11b**Energieprestatie**

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	49,50 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	18,30 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	68,9 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$	40,68
energielabel		A+++
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$	41,44 kWh/m ²

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming $E_{H,ci}$				
elektrisch	759 kWh	1101 kWh	49 kWh	71 kWh
warm tapwater $E_{W,ci}$				
elektrisch	551 kWh	800 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren $E_{V,ci}$	175 kWh	254 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2155 kWh		71 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie	2226 kWh
opgewekte elektriciteit	990 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energieverbruik

jaarlijkse karakteristieke energieverbruik	E_{Ptot}	1235 kWh
--	------------	----------

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	1073 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	683 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	990 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2746 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	1534 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	683 kWh
totaal	2651 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	67,50 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	90,34 m ²
compactheid		1,34

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	290 kg
--------------------------	--------

Alle bovenstaande energieverbruiken zijn genormeerde energieverbruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energieverbruik zal afwijken van het genormeerde energieverbruik. Aan de berekende energieverbruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Rekenzone 1
zuid	0,67
TO _{juli,max}	0,67

Resultaten Bouwnummer 11c**Energieprestatie**

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{wEH+C,nd;ventsys=C1}$	59,43 kWh/m ²
primaire fossiele energie	$E_{wEP_{Tot}}$	22,54 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	67,3 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePPrenTot}$	46,55
energielabel		A+++
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd;net}$	51,82 kWh/m ²

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming $E_{H,ci}$				
elektrisch	953 kWh	1381 kWh	52 kWh	76 kWh
warm tapwater $E_{w,ci}$				
elektrisch	551 kWh	800 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren $E_{V,ci}$	175 kWh	254 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2435 kWh		76 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2511 kWh
opgewekte elektriciteit		990 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1521 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	1470 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	683 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	990 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	3143 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	1731 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	683 kWh
totaal	2848 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	67,50 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	129,34 m ²
compactheid		1,92

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	357 kg
--------------------------	--------

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Rekenzone 1
zuid	1,08
west	0,10
TO _{juli,max}	1,08

Resultaten Bouwnummer 13c

Energieprestatie		
indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$	64,93 kWh/m²
primaire fossiele energie	E_{wPTot}	25,38 kWh/m²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	66,2 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$	49,71
energielabel		A+++
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$	58,52 kWh/m²

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie				
functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming $E_{H,ci}$				
elektrisch	1104 kWh	1600 kWh	54 kWh	78 kWh
warm tapwater $E_{W,ci}$				
elektrisch	551 kWh	800 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren $E_{V,ci}$	176 kWh	255 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2655 kWh		78 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2733 kWh
opgewekte elektriciteit		1021 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{PTot}	1713 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	1652 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	683 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1021 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	3356 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	1885 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	704 kWh
totaal	2981 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	67,50 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	129,34 m ²
compactheid		1,92

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	402 kg
--------------------------	--------

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Rekenzone 1
noord	0,75
west	0,22
TO _{juli,max}	0,75

Resultaten Bouwnummer 13b

Energieprestatie

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$	54,83 kWh/m ²
primaire fossiele energie	$E_{wEP_{Tot}}$	25,28 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	61,5 %
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$	40,49
energielabel		A+++
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$	48,20 kWh/m ²

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	868 kWh	1259 kWh	51 kWh	74 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	551 kWh	800 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	254 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2313 kWh		74 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2387 kWh
opgewekte elektriciteit		681 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{P_{Tot}}$	1706 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	1370 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	683 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	681 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	2734 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	1645 kWh
niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	469 kWh
totaal	2976 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	67,50 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	90,34 m ²
compactheid		1,34

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	400 kg
--------------------------	--------

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Rekenzone 1
noord	0,47
TO _{juli,max}	0,47

Resultaten Bouwnummer 13a**Energieprestatie**

indicator	eis	resultaat
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	64,09 kWh/m ²
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	25,11 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	66,3 %

Energieprestatie

indicator	eis	resultaat
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$	49,51
energielabel		A+++
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$	58,02 kWh/m ²

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie	energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$			
elektrisch	1091 kWh	1583 kWh	54 kWh	78 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$			
elektrisch	551 kWh	800 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$			
elektrisch	176 kWh	255 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal		2638 kWh		78 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2716 kWh
opgewekte elektriciteit		1021 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1695 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{PREn,H}$	1638 kWh
warm tapwater	$E_{PREn,W}$	683 kWh
koeling	$E_{PREn,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{PREn,el}$	1021 kWh
totaal	$E_{PREnTot}$	3342 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties		1872 kWh
-----------------------------	--	----------

Elektriciteitsgebruik op de meter

niet gebouwgebonden installaties	1800 kWh
opgewekte elektriciteit	704 kWh
totaal	2968 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	67,50 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	129,34 m ²
compactheid		1,92

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	397 kg
--------------------------	--------

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Rekenzone 1
noord	0,36
oost	0,44
TO _{juli,max}	0,44

IV. Bijlage “Kwaliteitsverklaring(en)”

Codering:	20201695GK					
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring					
Toepassing:	NEN 7120, NTA 8800					
Fabrikant:	Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd					
Leverancier:	Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd					
Categorie:	PV-panelen					
Ingangsdatum verklaring:	24-04-2018 / laatste toegevoegd 24-01-2023					
Geldigheidsduur verklaring:						
Blad	1 van 4					
PV-paneel		Piek vermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m2)	Piekvermogen per m2 paneel [Wp/m2]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM375M6-60HBB	375	1,82	n.v.t.	206,04	24-1-2023
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM405M10-54HBB	405	1,94	n.v.t.	208,76	4-1-2023
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM410M10-54HSW	410	1,94	210	211,34	3-6-2022
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM455M6-72HSW	455	3,01	150	151,16	3-6-2022
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM400M10-B54HBB	400	1,95	205	205,13	25-05-22
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM380M6-60HSW	380	1,82	205	208,79	25-05-22
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM400M10-54HBB	400	1,94	205	206,19	22-10-22
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM365M6-B60HBB	365	1,82	200	200,55	22-03-22
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM445M6-72HSW	445	2,22	200	200,45	01-09-21

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m2 naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m2 afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.

Codering:	20201695GK					
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring					
Toepassing:	NEN 7120, NTA 8800					
Fabrikant:	Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd					
Leverancier:	Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd					
Categorie:	PV-panelen					
Ingangsdatum verklaring:	24-04-2018 / laatste toegevoegd 24-01-2023					
Geldigheidsduur verklaring:						
Vervolgblad	2 van 4					
PV-paneel		Piek vermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m ²)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM450M6-72HSW	450	2,22	200	202,70	21-05-21
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM450M6-72HSW	450	2,17	205	207,37	21-05-21
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM370M6-60HBB	370	1,82	200	203,30	01-04-21
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM370M6-60HBB-A	370	1,82	200	203,30	01-04-21
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM375M6-60HSW (in 2 afmetingen verkrijgbaar) #	375	1,82	205	206,04	31-03-21
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM375M6-60HSW (in 2 afmetingen verkrijgbaar) #	375	1,87	200	200,53	02-12-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM375M6-60HBW (in 2 afmetingen verkrijgbaar) #	375	1,82	205	206,04	31-03-21
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM375M6-60HBW (in 2 afmetingen verkrijgbaar) #	375	1,87	200	200,53	02-12-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM340G1-60HSW	340	1,69	200	201,18	30-10-20

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m² naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m² afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

Nagaan wat de afmetingen zijn die behoren bij het betreffende paneel. Indien onbekend dan laagste Wp/m² aanhouden.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.

Codering:	20201695GK					
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring					
Toepassing:	NEN 7120, NTA 8800					
Fabrikant:	Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd					
Leverancier:	Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd					
Categorie:	PV-panelen					
Ingangsdatum verklaring:	24-04-2018 / laatste toegevoegd 24-01-2023					
Geldigheidsduur verklaring:						
Vervolgblad	3 van 4					
PV-paneel		Piek vermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m ²)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM360M6-60HBB	360	1,87	190	192,51	26-08-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM325G1-60BB (voorheen DM325-M159-60BK)	325	1,69	190	192,31	24-06-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM330G1-60HBB (voorheen DMH330M6A-120BB)	330	1,69	195	195,27	24-06-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM370M6-60HSW	370	1,87	195	197,86	24-06-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM310M2-60BB (voorheen DM310-M156-60BK)	310	1,64	185	189,02	15-04-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM320G1-60BB (voorheen DM320-M159-60BK)	320	1,67	190	191,62	12-03-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM320G1-60BB-S (voorheen DM320-M159-60BKS)	320	1,67	190	191,62	26-02-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM320G1-60BB-S (voorheen DM320-M159-60BKS)	320	1,67	190	191,62	27-02-20
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM335G1-60HSW (voorheen DMH335M6A-120SW)	335	1,69	195	198,22	29-11-19

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m² naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m² afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.

Codering:	20201695GK					
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring					
Toepassing:	NEN 7120, NTA 8800					
Fabrikant:	Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd					
Leverancier:	Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd					
Categorie:	PV-panelen					
Ingangsdatum verklaring:	24-04-2018 / laatste toegevoegd 24-01-2023					
Geldigheidsduur verklaring:						
Vervolgblad	4 van 4					
PV-paneel		Piek vermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m ²)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DMH325M6A-120BB	325	1,69	190	192,31	29-11-19
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DMH320M6A-120BB	320	1,69	185	189,35	29-11-19
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM290M2-60BB (voorheen DM290- M156-60BK)	290	1,64	175	176,83	24-04-18
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM295M2-60BB (voorheen DM295- M156-60BK)	295	1,64	175	179,88	24-04-18
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DM300M2-60BB (voorheen DM300- M156-60BK)	300	1,64	180	182,93	24-04-18
Hengdian Group DMEGC Magnetics Co. Ltd	DMG295M6-60BT	295	1,66	175	177,71	24-04-18

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m² naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m² afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m² uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.



nummer	107401/04	Vervangt	107401/03
Uitgegeven	12-05-2022	Eerste uitgave	01-02-2021
Geldig tot	--	Rapportnummer	201200448

Kwaliteitsverklaring

Opwekkingsrendement verwarming, hulpenergie en warm tapwater onder praktijkomstandigheden

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van

Inventum Technologies B.V.

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.

Het product is beoordeeld conform de NTA 8800-2020.

De gegeven invoerwaarden kunnen worden gebruikt voor de berekening van het opwekkingsrendement voor verwarming, hulpenergie en warm tapwater onder praktijkomstandigheden in het kader van de NTA 8800.

PRODUCTNAAM

Modul-AIR Combi 150
Modul-AIR All-E 150

(bivalent bedrijf)



Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. +31 88 99 83 393
E-mail info@kiwa.com
www.kiwa.com

Inventum Technologies B.V.
Kaagschip 25
3991 CS Houten
Tel. 030-2748484
Fax. 030-2748485
E-mail: info@Inventum.com
www.Inventum.com

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen in bijlagen 1 t/m 10 staat voor de hybride aan/uit ventilatielucht/water-warmtepomp Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150 bestaande uit een binnenunit en een separaat 150 liter vat voor warm tapwaterbereiding, het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;hp;si}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si,gpref}$ en de hulpenergie $W_{H;aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik (WLE, $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$) of met een hoog energiegebruik (WHE, $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur θ_{sup} van het verwarmingssysteem.

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming, die zijn bepaald volgens NTA 8800 bijlage Q, mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 9.27 van de NTA 8800 worden gegeven. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd.

De berekeningen zijn conform de NTA 8800:2020 uitgevoerd met de rekentool versie 5.4, zoals uitgegeven op 12 januari 2021 door Vereniging Warmtepompen.

Uitgangspunten:

Hybride lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met ventilatieucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen in bedrijf blijft en bij afgiftetemperaturen boven 55°C uit bedrijf gaat.

De warmtevraag welke niet door de warmtepomp wordt gedekt wordt geleverd door een tweede toestel; het functioneren van dit tweede toestel is niet in de beoordeling meegenomen.

Hulpenergie:

De in de volgende tabellen van bijlage 1 t/m 10 gegeven waarden voor de elektrische hulpenergie $W_{H;aux}$ zijn berekend zijn conform de NTA 8800:2020 met de volgende factoren voor de verschillende luchtdebieten:

30 l/s: $B_{nom} = 0,322(\text{kW})$ en de factoren $A=35$, $B=0,0070$ en $C=1,0$.

40 l/s: $B_{nom} = 0,326(\text{kW})$ en de factoren $A=35$, $B=0,0070$ en $C=1,0$.

50 l/s: $B_{nom} = 0,329(\text{kW})$ en de factoren $A=35$, $B=0,0070$ en $C=1,0$.

70 l/s: $B_{nom} = 0,341(\text{kW})$ en de factoren $A=35$, $B=0,0070$ en $C=1,0$.

80 l/s: $B_{nom} = 0,350(\text{kW})$ en de factoren $A=35$, $B=0,0070$ en $C=1,0$.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het verbruik van de elektronica van de warmtepomp gedurende het hele jaar.
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

Het hulpenergiegebruik genoemd in deze verklaring betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.

In de volgende tabellen in bijlage 11 zijn de waarden gegeven voor de elektrische hulpenergie voor ventilatie.

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;hp;si}$	is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;
$F_{H;gen;si,gpref}$	is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;
$Q_{H;nd}$	is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in kWh per jaar;
$A_{g;tot}$	is het gebruiksoppervlak van de woning, in m ² ;
θ_{sup}	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;
$Q_{H;dis;nren}$	is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in kWh per jaar;

$W_{H;aux}$ is de hoeveelheid elektrische hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in kWh per jaar.

Het nominale verwarmingsvermogen van de Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150 warmtepomp bedraagt 1,594 kW (bij EN 14511-conditie L20/W35).

Het luchtdebiet van het toestel wordt door Inventum ingesteld op 0,36 * Ag met een minimum van 33 dm³/s. De resultaten weergegeven op deze verklaring zijn gebaseerd op, en alleen geldig voor, een ventilatiedebiet van 30 dm³/s, 40 dm³/s, 50 dm³/s, 70 dm³/s en 80 dm³/s voor ruimteverwarming.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150: OPWEKKINGSRENDEMENT WARM TAPWATER ONDER PRAKTIJKOMSTANDIGHEDEN

Dit opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor de Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150, bestaande uit een binnenunit met separaat vat met een inhoud van 150 liter, is bepaald volgens de in de NTA 8800 hoofdstuk 13, paragraaf 13.8.4 gegeven normatieve methode voor warm tapwater, getest met 24 uursmetingen. De testen zijn uitgevoerd met de EN 16147 tapprofielen M en L met 159 m³/h ventilatielucht (20°C / 57% RH) als warmtebron. Het opwekkingsrendement is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica. Dit stand-by verbruik is reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

De hieronder gegeven invoerwaarden kunnen worden gebruikt voor de berekening van het opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor warm tapwater in het kader van de NTA 8800.

Tappatroon	i1=M	i2=L
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800		
$Q_{W;test,i(x)}$	5,867	11,682
$E_{W;gen,in;test,i(x)}$	1,665	3,183
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	683	1384
$P_{nom,gi}$	2	2
$f_{prac,gi}$	0,95	0,95
Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling		
SCF_{gi}	n.v.t.	n.v.t.
Smart	0	0
$T_{set;test,i}$	56,0	57,2
$T_{set;design}$	55	55
Informatieve waarden		
P_{rated}	1,278	1,242
Thermostaat instelling	57,5 °C / 2 K	57 °C / 2 K
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$	3,347	3,486

$Q_{W;test,i(x)}$	is de dagelijkse hoeveelheid energie die door de opwekker <i>gi</i> geleverd wordt ten behoeve van warm tapwater voor tappatroon <i>i(x)</i> in kWh/dag;
$E_{W;gen,in;test,i(x)}$	is de dagelijkse energieverbruik voor tappatroon <i>i(x)</i> voor de ingestelde temperatuur in kWh/dag;
$P_{nom,gi}$	is het nominale vermogen van opwekker <i>gi</i> volgens opgave van de leverancier of zoals vermeld op het typeplaatje in kW;
$f_{prac,gi}$	is de dimensieloze correctiefactor voor opwekker <i>gi</i> onder praktijkomstandigheden;
SCF_{gi}	is de dimensieloze Smart Control Factor voor opwekker <i>gi</i> volgens EN 16147;
Smart	smart=0 indien $SCF < 0.7$ of als smart control niet van toepassing is, anders geldt smart=1
$T_{set;test,i}$	is het gemiddelde van de gemeten maximale warm water temperaturen bij de 55 °C tappingen in °C;
$T_{set;design}$	is de ontwerptemperatuurinstelling van het toestel en het ontwerp van de installatie in °C;
P_{rated}	is het gemiddelde vermogen van de opwekker <i>gi</i> tijdens tappatroon <i>i(x)</i> in kW volgens EN 16147;
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$	is het opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor warm tapwater voor tappatroon <i>i(x)</i> inclusief correcties voor $T_{set;test,i}$, op basis van de temperatuurinstelling van de thermostaat, en legionellapreventie.

Voor de bepaling van de gemiddelde dagelijkse hoeveelheid energie die door deze warmtepomp gebruikt wordt ten behoeve van warm tapwater moet tussen de twee genoemde tapklassen rechtlijnig worden geïnterpoleerd middels formule 13.154 van de NTA 8800. Bij gebruik van de testcombinatie M en L mag worden geëxtrapoleerd tot een warmtebehoefte van ten hoogste 5607 kWh/jaar.

Voor een warmtapwaterbehoefte lager dan de geteste tapklasse mag rechtlijnig worden geëxtrapoleerd.

De resultaten weergegeven op deze verklaring zijn gebaseerd op, en alleen geldig voor, een ventilatiedebiet van 159m³/h voor tapwaterbereiding.

Dit debiet gebruiken als $q_{Ve;hp;W}$ in NTA8800 (in formule 13.148a)

Bijlage 1.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H,gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE

$F_{H,gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H,aux}$

Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $30 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 1: $\eta_{H,gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si,gpref}$, $W_{H,aux}$ en Duurzaam BENG-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis,nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	5,102	5,102	5,103	5,118	5,140	5,148	5,152	5,154
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,998	0,870	0,562	0,402	0,310	0,253
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	56	61	63	64	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	271	542	1083	1972	2701	2960	3078	3160
$30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	5,016	5,016	5,017	5,040	5,070	5,082	5,087	5,090
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,998	0,868	0,560	0,401	0,309	0,252
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	56	62	64	64	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	267	535	1069	1947	2671	2929	3046	3128
$35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	4,871	4,871	4,872	4,907	4,953	4,970	4,978	4,984
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,998	0,865	0,557	0,399	0,308	0,251
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	56	62	64	65	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	261	522	1044	1905	2619	2876	2992	3074
$40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	4,724	4,724	4,726	4,774	4,835	4,858	4,868	4,875
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,998	0,862	0,555	0,397	0,307	0,250
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	48	57	63	65	65	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	255	510	1019	1861	2565	2821	2937	3018
$45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	4,664	4,664	4,666	4,720	4,787	4,812	4,823	4,831
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,998	0,861	0,554	0,396	0,306	0,250
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	42	48	57	63	65	66	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	252	504	1008	1843	2543	2798	2914	2995
$50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	4,513	4,513	4,516	4,584	4,666	4,696	4,710	4,719
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,997	0,858	0,551	0,394	0,305	0,249
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	42	48	58	64	65	66	67
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	245	490	981	1797	2487	2741	2856	2937
$55^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	4,062	4,062	4,063	4,135	4,222	4,255	4,269	4,279
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,985	0,844	0,540	0,386	0,298	0,243
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	39	42	50	60	66	68	69	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	222	444	887	1632	2269	2509	2615	2688
$65^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	3,811	3,811	3,811	3,871	3,972	4,012	4,029	4,041
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	0,882	0,882	0,882	0,781	0,506	0,363	0,281	0,229
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	39	42	49	59	66	68	69	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	199	397	794	1482	2090	2324	2426	2497

Tabel 2: $P_{H, hp, pr; \theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatie-debiet van 30 dm³/s

	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$	$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$	$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$
$\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$	$P_{H, hp, pr; \theta_i} [\text{kW}]$							
16	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
15	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46
14	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,46
13	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,45	1,45
12	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,45	1,44
11	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,44	1,43
10	1,47	1,47	1,47	1,46	1,46	1,46	1,44	1,43
9	1,47	1,47	1,46	1,46	1,46	1,46	1,43	1,42
8	1,47	1,46	1,46	1,46	1,45	1,45	1,42	1,41
7	1,47	1,46	1,46	1,45	1,45	1,45	1,42	1,40
6	1,46	1,46	1,45	1,45	1,45	1,44	1,41	1,40
5	1,46	1,46	1,45	1,44	1,44	1,43	1,41	1,39
4	1,46	1,46	1,45	1,44	1,44	1,43	1,40	1,38
3	1,46	1,45	1,45	1,44	1,43	1,42	1,39	1,37
2	1,46	1,45	1,44	1,43	1,43	1,42	1,39	1,36
1	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,38	1,36
0	1,46	1,45	1,44	1,42	1,42	1,41	1,38	1,35
-1	1,45	1,45	1,43	1,42	1,41	1,40	1,37	1,34
-2	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,36	1,33
-3	1,45	1,44	1,43	1,41	1,41	1,39	1,36	1,33
-4	1,45	1,44	1,42	1,41	1,40	1,38	1,35	1,32
-5	1,45	1,44	1,42	1,40	1,40	1,38	1,35	1,31
-6	1,45	1,44	1,42	1,40	1,39	1,37	1,34	1,30
-7	1,45	1,43	1,41	1,40	1,39	1,37	1,33	1,29
-8	1,44	1,43	1,41	1,39	1,38	1,36	1,33	1,29
-9	1,44	1,43	1,41	1,39	1,38	1,36	1,32	1,28
-10	1,44	1,43	1,41	1,38	1,37	1,35	1,32	1,27

Bijlage 2.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR AII-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$ ENERGIEFRACTIE

$F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $30 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht,

Tabel 3: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis,nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,124	5,124	5,124	5,133	5,158	5,167	5,171	5,173
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,943	0,645	0,463	0,358	0,291
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	57	65	67	68	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	289	578	1157	2236	3263	3600	3751	3834
$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,047	5,047	5,047	5,060	5,096	5,108	5,114	5,117
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,942	0,643	0,462	0,357	0,290
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	57	65	68	69	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	286	572	1144	2212	3231	3568	3719	3802
$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,917	4,917	4,917	4,938	4,991	5,010	5,019	5,023
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,939	0,640	0,460	0,356	0,289
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	58	66	68	69	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	281	561	1123	2170	3178	3513	3665	3748
$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,785	4,785	4,785	4,814	4,885	4,911	4,921	4,927
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,937	0,638	0,458	0,354	0,288
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	48	58	67	69	70	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	275	550	1100	2128	3123	3458	3609	3693
$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,731	4,731	4,731	4,764	4,842	4,870	4,882	4,888
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,936	0,637	0,457	0,354	0,287
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	48	59	67	69	70	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	273	546	1091	2110	3101	3435	3586	3670
$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,595	4,595	4,595	4,637	4,732	4,766	4,781	4,788
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,933	0,634	0,455	0,352	0,286
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	42	48	59	67	70	71	71
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	267	533	1067	2065	3044	3377	3528	3612
$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,151	4,151	4,151	4,196	4,300	4,338	4,356	4,366
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,989	0,989	0,989	0,921	0,622	0,446	0,345	0,280
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	39	42	49	62	70	72	73	74
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	245	490	979	1899	2806	3119	3262	3341
$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	3,913	3,913	3,913	3,947	4,067	4,114	4,135	4,147
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,905	0,905	0,905	0,860	0,587	0,423	0,327	0,266
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	39	42	49	61	70	72	73	74
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	224	448	896	1749	2619	2925	3066	3143

Tabel 4: $P_{H, hp, pr; \theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatie-debiet van 30 dm³/s

$\theta_{buiten} [^{\circ}C]$	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}C$	$30^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}C$	$35^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}C$	$40^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}C$	$45^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}C$	$50^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}C$	$55^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}C$	$65^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}C$
	$P_{H, hp, pr; \theta_i} [kW]$							
16	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
15	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46
14	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,46	1,46
13	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,45	1,45
12	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,45	1,44
11	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,44	1,43
10	1,47	1,47	1,47	1,46	1,46	1,46	1,44	1,43
9	1,47	1,47	1,46	1,46	1,46	1,46	1,43	1,42
8	1,47	1,46	1,46	1,46	1,45	1,45	1,42	1,41
7	1,47	1,46	1,46	1,45	1,45	1,45	1,42	1,40
6	1,46	1,46	1,45	1,45	1,45	1,44	1,41	1,40
5	1,46	1,46	1,45	1,44	1,44	1,43	1,41	1,39
4	1,46	1,46	1,45	1,44	1,44	1,43	1,40	1,38
3	1,46	1,45	1,45	1,44	1,43	1,42	1,39	1,37
2	1,46	1,45	1,44	1,43	1,43	1,42	1,39	1,36
1	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,38	1,36
0	1,46	1,45	1,44	1,42	1,42	1,41	1,38	1,35
-1	1,45	1,45	1,43	1,42	1,41	1,40	1,37	1,34
-2	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,36	1,33
-3	1,45	1,44	1,43	1,41	1,41	1,39	1,36	1,33
-4	1,45	1,44	1,42	1,41	1,40	1,38	1,35	1,32
-5	1,45	1,44	1,42	1,40	1,40	1,38	1,35	1,31
-6	1,45	1,44	1,42	1,40	1,39	1,37	1,34	1,30
-7	1,45	1,43	1,41	1,40	1,39	1,37	1,33	1,29
-8	1,44	1,43	1,41	1,39	1,38	1,36	1,33	1,29
-9	1,44	1,43	1,41	1,39	1,38	1,36	1,32	1,28
-10	1,44	1,43	1,41	1,38	1,37	1,35	1,32	1,27

Bijlage 3.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150: OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $40 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 5: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam BENG-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,469	5,469	5,469	5,484	5,509	5,519	5,523	5,527
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,898	0,596	0,427	0,332	0,271
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	40	46	55	61	63	64	64
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	212	424	847	1614	2352	2614	2749	2846
$30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,373	5,373	5,373	5,395	5,431	5,444	5,450	5,455
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,896	0,594	0,426	0,331	0,271
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	46	55	61	63	64	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	208	416	832	1586	2318	2579	2713	2810
$35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,210	5,210	5,211	5,245	5,299	5,318	5,328	5,335
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,892	0,591	0,424	0,329	0,269
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	46	55	62	64	64	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	202	403	807	1540	2261	2519	2653	2750
$40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,045	5,045	5,046	5,093	5,165	5,191	5,204	5,213
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,888	0,588	0,421	0,327	0,268
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	47	56	62	64	65	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	195	390	780	1493	2203	2459	2592	2689
$45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,978	4,978	4,979	5,032	5,111	5,139	5,153	5,164
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,887	0,587	0,421	0,326	0,267
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	47	56	62	64	65	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	192	385	770	1474	2179	2435	2567	2664
$50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,809	4,809	4,811	4,878	4,974	5,008	5,026	5,038
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,883	0,583	0,418	0,325	0,266
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	47	57	63	65	66	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	186	371	743	1426	2120	2374	2505	2602
$55^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,304	4,304	4,304	4,376	4,477	4,514	4,533	4,546
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,986	0,867	0,569	0,408	0,317	0,259
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	42	49	59	65	67	68	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	162	325	649	1254	1883	2121	2241	2331
$65^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,022	4,022	4,022	4,078	4,196	4,241	4,262	4,278
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	0,882	0,882	0,882	0,801	0,533	0,383	0,298	0,244
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	42	48	58	65	67	68	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	144	288	576	1123	1716	1946	2062	2148

Tabel 6: $P_{H, hp, pr; \theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatie-debiet van 40 dm³/s

$\theta_{buiten} [^{\circ}C]$	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}C$	$30^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}C$	$35^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}C$	$40^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}C$	$45^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}C$	$50^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}C$	$55^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}C$	$65^{\circ}C < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}C$
	$P_{H, hp, pr; \theta_i} [kW]$							
16	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
15	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,58	1,58
14	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,57	1,57
13	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,56	1,56
12	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,56	1,55
11	1,59	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,55	1,54
10	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,57	1,54	1,53
9	1,58	1,58	1,58	1,57	1,57	1,57	1,53	1,52
8	1,58	1,58	1,57	1,57	1,56	1,56	1,53	1,51
7	1,58	1,57	1,57	1,56	1,56	1,55	1,52	1,50
6	1,58	1,57	1,56	1,56	1,55	1,55	1,51	1,49
5	1,57	1,57	1,56	1,55	1,55	1,54	1,50	1,48
4	1,57	1,57	1,56	1,55	1,54	1,53	1,50	1,47
3	1,57	1,56	1,55	1,54	1,54	1,53	1,49	1,46
2	1,57	1,56	1,55	1,54	1,53	1,52	1,48	1,45
1	1,57	1,56	1,55	1,53	1,53	1,51	1,47	1,44
0	1,57	1,56	1,54	1,53	1,52	1,51	1,47	1,43
-1	1,56	1,55	1,54	1,52	1,51	1,50	1,46	1,42
-2	1,56	1,55	1,53	1,52	1,51	1,49	1,45	1,41
-3	1,56	1,55	1,53	1,51	1,50	1,48	1,44	1,40
-4	1,56	1,55	1,53	1,51	1,50	1,48	1,44	1,39
-5	1,56	1,54	1,52	1,50	1,49	1,47	1,43	1,38
-6	1,56	1,54	1,52	1,50	1,49	1,46	1,42	1,37
-7	1,55	1,54	1,51	1,49	1,48	1,46	1,41	1,37
-8	1,55	1,54	1,51	1,49	1,48	1,45	1,41	1,36
-9	1,55	1,53	1,51	1,48	1,47	1,44	1,40	1,35
-10	1,55	1,53	1,50	1,48	1,46	1,44	1,39	1,34

Bijlage 4.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE

$F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $40 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht,

Tabel 7: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

		Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis,nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$									
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,493	5,493	5,493	5,501	5,529	5,540	5,545	5,547	
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,962	0,680	0,494	0,383	0,312	
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	46	56	64	67	68	69	
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	234	469	937	1852	2888	3270	3439	3541	
$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$									
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,407	5,407	5,407	5,418	5,458	5,474	5,481	5,485	
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,961	0,678	0,493	0,382	0,311	
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	46	56	65	67	68	69	
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	231	462	924	1826	2853	3234	3403	3505	
$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$									
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,262	5,262	5,262	5,280	5,340	5,363	5,374	5,379	
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,958	0,675	0,490	0,380	0,310	
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	46	57	65	68	69	69	
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	225	451	901	1782	2795	3173	3343	3445	
$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$									
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,113	5,113	5,113	5,139	5,219	5,251	5,264	5,272	
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,956	0,672	0,488	0,378	0,309	
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	57	66	68	69	70	
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	220	439	878	1737	2735	3112	3282	3383	
$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$									
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,053	5,053	5,053	5,082	5,170	5,205	5,219	5,228	
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,954	0,671	0,487	0,378	0,308	
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	57	66	68	70	70	
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	217	434	869	1719	2711	3087	3257	3358	
$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$									
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,900	4,900	4,900	4,937	5,046	5,088	5,106	5,116	
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,952	0,667	0,485	0,376	0,307	
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	58	67	69	70	71	
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	211	423	845	1674	2651	3025	3195	3296	
$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$									
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,403	4,403	4,403	4,443	4,561	4,608	4,629	4,642	
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,989	0,989	0,989	0,939	0,653	0,473	0,367	0,299	
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	42	48	60	69	72	73	73	
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	189	378	756	1501	2398	2743	2902	2998	
$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$									
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,135	4,135	4,135	4,162	4,299	4,355	4,381	4,396	
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,905	0,905	0,905	0,875	0,617	0,448	0,348	0,284	
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	42	48	60	69	72	73	73	
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	172	344	689	1370	2224	2557	2713	2808	

Tabel 8: $P_{H, hp, pr; \theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatie-debiet van 40 dm³/s

	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$	$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$	$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$
$\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$	$P_{H, hp, pr; \theta_i} [\text{kW}]$							
16	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
15	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,58	1,58
14	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,57	1,57
13	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,56	1,56
12	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,56	1,55
11	1,59	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,55	1,54
10	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,57	1,54	1,53
9	1,58	1,58	1,58	1,57	1,57	1,57	1,53	1,52
8	1,58	1,58	1,57	1,57	1,56	1,56	1,53	1,51
7	1,58	1,57	1,57	1,56	1,56	1,55	1,52	1,50
6	1,58	1,57	1,56	1,56	1,55	1,55	1,51	1,49
5	1,57	1,57	1,56	1,55	1,55	1,54	1,50	1,48
4	1,57	1,57	1,56	1,55	1,54	1,53	1,50	1,47
3	1,57	1,56	1,55	1,54	1,54	1,53	1,49	1,46
2	1,57	1,56	1,55	1,54	1,53	1,52	1,48	1,45
1	1,57	1,56	1,55	1,53	1,53	1,51	1,47	1,44
0	1,57	1,56	1,54	1,53	1,52	1,51	1,47	1,43
-1	1,56	1,55	1,54	1,52	1,51	1,50	1,46	1,42
-2	1,56	1,55	1,53	1,52	1,51	1,49	1,45	1,41
-3	1,56	1,55	1,53	1,51	1,50	1,48	1,44	1,40
-4	1,56	1,55	1,53	1,51	1,50	1,48	1,44	1,39
-5	1,56	1,54	1,52	1,50	1,49	1,47	1,43	1,38
-6	1,56	1,54	1,52	1,50	1,49	1,46	1,42	1,37
-7	1,55	1,54	1,51	1,49	1,48	1,46	1,41	1,37
-8	1,55	1,54	1,51	1,49	1,48	1,45	1,41	1,36
-9	1,55	1,53	1,51	1,48	1,47	1,44	1,40	1,35
-10	1,55	1,53	1,50	1,48	1,46	1,44	1,39	1,34

Bijlage 5.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE

$F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $50 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 9: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,703	5,703	5,703	5,717	5,744	5,755	5,760	5,764
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,911	0,613	0,442	0,344	0,281
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	40	45	54	60	62	63	64
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	151	302	603	1185	1849	2108	2244	2333
$30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,599	5,599	5,599	5,620	5,659	5,674	5,682	5,687
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,908	0,611	0,441	0,343	0,281
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	40	46	54	61	63	64	64
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	147	295	590	1160	1816	2074	2209	2298
$35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,424	5,424	5,425	5,458	5,517	5,539	5,550	5,557
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,905	0,608	0,438	0,341	0,279
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	40	46	55	61	63	64	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	142	283	567	1117	1761	2016	2151	2240
$40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,247	5,247	5,247	5,294	5,372	5,401	5,416	5,426
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,901	0,604	0,436	0,339	0,277
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	46	55	62	64	65	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	136	272	544	1075	1707	1959	2093	2182
$45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,175	5,175	5,175	5,228	5,313	5,345	5,361	5,372
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,900	0,603	0,435	0,338	0,277
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	46	55	62	64	65	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	134	268	536	1059	1686	1937	2071	2160
$50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,992	4,992	4,993	5,060	5,165	5,204	5,224	5,237
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,896	0,599	0,432	0,336	0,275
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	47	56	62	64	65	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	128	257	514	1018	1633	1881	2014	2102
$55^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,449	4,449	4,449	4,520	4,632	4,673	4,693	4,708
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,986	0,880	0,586	0,421	0,327	0,268
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	42	48	58	65	67	68	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	109	217	434	864	1416	1640	1760	1845
$65^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,146	4,146	4,146	4,200	4,329	4,377	4,402	4,420
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	0,882	0,882	0,882	0,811	0,548	0,395	0,307	0,252
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	48	58	65	67	68	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	96	192	384	766	1282	1495	1610	1694

Tabel 10: $P_{H;hp;pr;\theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatiedebiet van 50 dm³/s

$\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$	$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$	$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$
	$P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$							
16	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
15	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,64
14	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,64	1,63
13	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,63	1,62
12	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,62	1,61
11	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,61	1,60
10	1,65	1,65	1,65	1,64	1,64	1,64	1,60	1,59
9	1,65	1,65	1,64	1,64	1,64	1,63	1,59	1,58
8	1,65	1,64	1,64	1,63	1,63	1,62	1,59	1,57
7	1,64	1,64	1,63	1,63	1,62	1,62	1,58	1,56
6	1,64	1,64	1,63	1,62	1,62	1,61	1,57	1,54
5	1,64	1,63	1,62	1,61	1,61	1,60	1,56	1,53
4	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60	1,59	1,55	1,52
3	1,64	1,63	1,62	1,60	1,60	1,58	1,54	1,51
2	1,63	1,63	1,61	1,60	1,59	1,58	1,54	1,50
1	1,63	1,62	1,61	1,59	1,58	1,57	1,53	1,49
0	1,63	1,62	1,60	1,59	1,58	1,56	1,52	1,48
-1	1,63	1,62	1,60	1,58	1,57	1,55	1,51	1,47
-2	1,63	1,61	1,59	1,57	1,57	1,55	1,50	1,46
-3	1,62	1,61	1,59	1,57	1,56	1,54	1,49	1,45
-4	1,62	1,61	1,59	1,56	1,55	1,53	1,48	1,44
-5	1,62	1,61	1,58	1,56	1,55	1,52	1,48	1,42
-6	1,62	1,60	1,58	1,55	1,54	1,51	1,47	1,41
-7	1,62	1,60	1,57	1,54	1,53	1,51	1,46	1,40
-8	1,61	1,60	1,57	1,54	1,53	1,50	1,45	1,39
-9	1,61	1,59	1,56	1,53	1,52	1,49	1,44	1,38
-10	1,61	1,59	1,56	1,53	1,52	1,48	1,43	1,37

Bijlage 6.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$ ENERGIEFRACTIE

$F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $50 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht,

Tabel 11: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis,nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,729	5,729	5,729	5,735	5,765	5,778	5,784	5,786
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,971	0,700	0,511	0,398	0,324
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	45	55	64	66	67	68
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	177	353	707	1411	2357	2736	2918	3017
$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,636	5,636	5,636	5,646	5,689	5,707	5,715	5,719
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,970	0,698	0,509	0,397	0,323
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	46	55	64	67	68	68
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	174	347	695	1388	2324	2701	2883	2982
$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,480	5,480	5,480	5,496	5,560	5,587	5,599	5,605
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,967	0,695	0,507	0,395	0,322
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	46	56	65	67	68	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	169	337	674	1347	2267	2643	2825	2924
$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,320	5,320	5,320	5,343	5,430	5,465	5,481	5,489
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,965	0,691	0,504	0,393	0,320
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	46	56	65	68	69	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	163	327	654	1307	2211	2585	2767	2866
$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,255	5,255	5,255	5,281	5,376	5,415	5,433	5,441
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,964	0,689	0,503	0,392	0,319
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	46	57	65	68	69	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	162	323	646	1291	2189	2563	2744	2843
$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,089	5,089	5,089	5,125	5,242	5,289	5,310	5,321
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,961	0,686	0,501	0,390	0,318
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	57	66	69	70	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	157	313	626	1251	2134	2506	2687	2786
$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,555	4,555	4,555	4,593	4,721	4,773	4,797	4,811
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,989	0,989	0,989	0,948	0,670	0,488	0,380	0,310
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	48	59	69	71	72	73
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	137	274	548	1096	1893	2238	2402	2499
$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,267	4,267	4,267	4,290	4,437	4,500	4,529	4,546
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,905	0,905	0,905	0,882	0,632	0,462	0,359	0,293
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	48	59	69	71	72	73
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	125	250	499	998	1749	2084	2242	2338

Tabel 12: $P_{H;hp;pr;\theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatiedebiet van 50 dm³/s

$\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$	$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$	$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$
	$P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$							
16	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
15	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,64
14	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,64	1,63
13	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,63	1,62
12	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,62	1,61
11	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,61	1,60
10	1,65	1,65	1,65	1,64	1,64	1,64	1,60	1,59
9	1,65	1,65	1,64	1,64	1,64	1,63	1,59	1,58
8	1,65	1,64	1,64	1,63	1,63	1,62	1,59	1,57
7	1,64	1,64	1,63	1,63	1,62	1,62	1,58	1,56
6	1,64	1,64	1,63	1,62	1,62	1,61	1,57	1,54
5	1,64	1,63	1,62	1,61	1,61	1,60	1,56	1,53
4	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60	1,59	1,55	1,52
3	1,64	1,63	1,62	1,60	1,60	1,58	1,54	1,51
2	1,63	1,63	1,61	1,60	1,59	1,58	1,54	1,50
1	1,63	1,62	1,61	1,59	1,58	1,57	1,53	1,49
0	1,63	1,62	1,60	1,59	1,58	1,56	1,52	1,48
-1	1,63	1,62	1,60	1,58	1,57	1,55	1,51	1,47
-2	1,63	1,61	1,59	1,57	1,57	1,55	1,50	1,46
-3	1,62	1,61	1,59	1,57	1,56	1,54	1,49	1,45
-4	1,62	1,61	1,59	1,56	1,55	1,53	1,48	1,44
-5	1,62	1,61	1,58	1,56	1,55	1,52	1,48	1,42
-6	1,62	1,60	1,58	1,55	1,54	1,51	1,47	1,41
-7	1,62	1,60	1,57	1,54	1,53	1,51	1,46	1,40
-8	1,61	1,60	1,57	1,54	1,53	1,50	1,45	1,39
-9	1,61	1,59	1,56	1,53	1,52	1,49	1,44	1,38
-10	1,61	1,59	1,56	1,53	1,52	1,48	1,43	1,37

Bijlage 7.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE

$F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $70 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 13: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,116	6,116	6,116	6,130	6,161	6,174	6,180	6,184
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,933	0,646	0,470	0,368	0,300
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	40	45	54	61	64	65	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	72	144	288	576	1052	1287	1419	1493
$30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,000	6,000	6,000	6,019	6,064	6,082	6,092	6,097
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,931	0,643	0,469	0,366	0,299
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	40	45	54	62	64	65	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	70	140	281	562	1029	1262	1393	1467
$35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,803	5,803	5,803	5,834	5,901	5,929	5,943	5,950
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,927	0,639	0,465	0,364	0,297
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	40	46	55	62	65	66	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	67	135	269	538	993	1223	1352	1427
$40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,603	5,603	5,603	5,647	5,737	5,773	5,791	5,802
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,923	0,634	0,462	0,361	0,295
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	46	56	63	65	66	67
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	65	130	260	519	961	1188	1316	1391
$45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,521	5,521	5,522	5,572	5,670	5,709	5,729	5,741
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,921	0,633	0,461	0,360	0,294
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	46	56	63	65	67	67
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	64	128	256	511	948	1173	1302	1376
$50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,315	5,315	5,316	5,381	5,501	5,549	5,573	5,587
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,917	0,628	0,458	0,358	0,292
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	47	56	64	66	67	68
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	61	123	245	491	915	1137	1265	1339
$55^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,704	4,704	4,704	4,773	4,901	4,951	4,977	4,992
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,899	0,611	0,444	0,346	0,283
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	42	48	59	66	69	70	71
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	50	99	199	398	753	947	1059	1129
$65^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^\circ\text{C}$								
$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,363	4,363	4,363	4,412	4,558	4,617	4,648	4,666
$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	0,882	0,882	0,882	0,827	0,570	0,415	0,324	0,266
$W_{H;aux}$ [kWh/a]	38	41	48	59	66	69	70	71
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	43	86	172	344	662	844	950	1019

Tabel 14: $P_{H;hp;pr;\theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatiedebiet van 70 dm³/s

$\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$	$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$	$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$
	$P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$							
16	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78
15	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,77	1,77
14	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,76	1,75
13	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,75	1,74
12	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,74	1,73
11	1,78	1,78	1,78	1,77	1,77	1,77	1,73	1,71
10	1,78	1,77	1,77	1,77	1,77	1,76	1,72	1,70
9	1,77	1,77	1,77	1,76	1,76	1,75	1,71	1,68
8	1,77	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74	1,69	1,67
7	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74	1,73	1,68	1,66
6	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,67	1,64
5	1,76	1,76	1,74	1,73	1,73	1,71	1,66	1,63
4	1,76	1,75	1,74	1,72	1,72	1,70	1,65	1,61
3	1,76	1,75	1,73	1,72	1,71	1,69	1,64	1,60
2	1,76	1,75	1,73	1,71	1,70	1,68	1,63	1,59
1	1,75	1,74	1,72	1,70	1,69	1,67	1,62	1,57
0	1,75	1,74	1,72	1,69	1,69	1,66	1,61	1,56
-1	1,75	1,73	1,71	1,69	1,68	1,65	1,60	1,54
-2	1,75	1,73	1,71	1,68	1,67	1,64	1,59	1,53
-3	1,74	1,73	1,70	1,67	1,66	1,63	1,58	1,52
-4	1,74	1,72	1,69	1,66	1,65	1,62	1,56	1,50
-5	1,74	1,72	1,69	1,66	1,64	1,61	1,55	1,49
-6	1,74	1,72	1,68	1,65	1,64	1,60	1,54	1,47
-7	1,73	1,71	1,68	1,64	1,63	1,59	1,53	1,46
-8	1,73	1,71	1,67	1,63	1,62	1,58	1,52	1,45
-9	1,73	1,71	1,67	1,63	1,61	1,57	1,51	1,43
-10	1,73	1,70	1,66	1,62	1,60	1,56	1,50	1,42

Bijlage 8.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE

$F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $70 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht,

Tabel 15: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis,nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	6,146	6,146	6,146	6,151	6,184	6,199	6,206	6,210
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,982	0,736	0,542	0,424	0,346
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	45	55	65	68	69	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	99	197	395	789	1491	1852	2041	2142
$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	6,042	6,042	6,042	6,049	6,097	6,118	6,128	6,133
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,981	0,733	0,540	0,423	0,345
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	45	55	65	68	70	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	97	194	387	775	1467	1826	2015	2116
$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,865	5,865	5,865	5,878	5,950	5,982	5,997	6,005
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,979	0,729	0,537	0,420	0,343
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	46	56	66	69	70	71
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	94	188	376	752	1430	1785	1974	2075
$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,685	5,685	5,685	5,704	5,801	5,843	5,864	5,873
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,976	0,725	0,534	0,418	0,341
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	46	56	66	69	71	71
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	92	183	367	733	1397	1749	1938	2039
$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,611	5,611	5,611	5,633	5,740	5,786	5,809	5,819
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,975	0,723	0,532	0,417	0,340
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	46	57	67	70	71	72
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	91	181	363	726	1383	1734	1923	2024
$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,424	5,424	5,424	5,455	5,586	5,643	5,670	5,683
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,973	0,719	0,529	0,414	0,338
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	57	67	70	72	72
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	88	176	353	706	1349	1697	1885	1986
$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,822	4,822	4,822	4,855	5,000	5,061	5,092	5,108
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,989	0,989	0,989	0,961	0,701	0,514	0,402	0,328
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	48	60	70	73	75	75
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	75	151	302	603	1163	1476	1651	1742
$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,497	4,497	4,497	4,514	4,678	4,752	4,789	4,808
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,905	0,905	0,905	0,891	0,658	0,485	0,380	0,310
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	48	60	70	73	75	75
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	68	137	273	546	1061	1362	1532	1621

Tabel 16: $P_{H;hp;pr;\theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatiedebiet van 70 dm³/s

$\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$	$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$	$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$
	$P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$							
16	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78
15	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,77	1,77
14	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,76	1,75
13	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,75	1,74
12	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,74	1,73
11	1,78	1,78	1,78	1,77	1,77	1,77	1,73	1,71
10	1,78	1,77	1,77	1,77	1,77	1,76	1,72	1,70
9	1,77	1,77	1,77	1,76	1,76	1,75	1,71	1,68
8	1,77	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74	1,69	1,67
7	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74	1,73	1,68	1,66
6	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,67	1,64
5	1,76	1,76	1,74	1,73	1,73	1,71	1,66	1,63
4	1,76	1,75	1,74	1,72	1,72	1,70	1,65	1,61
3	1,76	1,75	1,73	1,72	1,71	1,69	1,64	1,60
2	1,76	1,75	1,73	1,71	1,70	1,68	1,63	1,59
1	1,75	1,74	1,72	1,70	1,69	1,67	1,62	1,57
0	1,75	1,74	1,72	1,69	1,69	1,66	1,61	1,56
-1	1,75	1,73	1,71	1,69	1,68	1,65	1,60	1,54
-2	1,75	1,73	1,71	1,68	1,67	1,64	1,59	1,53
-3	1,74	1,73	1,70	1,67	1,66	1,63	1,58	1,52
-4	1,74	1,72	1,69	1,66	1,65	1,62	1,56	1,50
-5	1,74	1,72	1,69	1,66	1,64	1,61	1,55	1,49
-6	1,74	1,72	1,68	1,65	1,64	1,60	1,54	1,47
-7	1,73	1,71	1,68	1,64	1,63	1,59	1,53	1,46
-8	1,73	1,71	1,67	1,63	1,62	1,58	1,52	1,45
-9	1,73	1,71	1,67	1,63	1,61	1,57	1,51	1,43
-10	1,73	1,70	1,66	1,62	1,60	1,56	1,50	1,42

Bijlage 9.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H,gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE

$F_{H,gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H,aux}$

Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $80 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht.

Tabel 17: $\eta_{H,gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si,gpref}$, $W_{H,aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dls,nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	6,219	6,219	6,219	6,232	6,264	6,278	6,285	6,289
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,940	0,657	0,480	0,376	0,307
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	37	40	45	53	61	63	64	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	48	96	191	382	738	945	1067	1133
$30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	6,099	6,099	6,099	6,118	6,164	6,183	6,193	6,199
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,937	0,654	0,478	0,374	0,306
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	45	54	61	63	65	65
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	47	93	187	373	722	927	1048	1114
$35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	5,895	5,895	5,895	5,926	5,995	6,024	6,039	6,047
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,933	0,649	0,474	0,371	0,303
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	45	54	61	64	65	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	45	90	179	358	695	898	1017	1083
$40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	5,688	5,688	5,688	5,731	5,824	5,862	5,882	5,893
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,929	0,644	0,471	0,369	0,301
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	46	55	62	64	66	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	43	86	171	343	668	867	986	1052
$45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	5,604	5,604	5,604	5,653	5,755	5,797	5,818	5,830
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,928	0,642	0,470	0,368	0,300
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	46	55	62	65	66	66
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	42	84	168	337	657	855	973	1039
$50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	5,390	5,390	5,391	5,455	5,580	5,631	5,657	5,671
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,923	0,638	0,466	0,365	0,298
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	46	56	63	65	67	67
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	41	81	162	325	635	830	946	1013
$55^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	4,758	4,758	4,758	4,827	4,960	5,012	5,040	5,055
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,905	0,619	0,451	0,353	0,288
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	48	58	66	68	69	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	32	64	128	256	505	670	771	832
$65^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^\circ\text{C}$								
$\eta_{H,gen;hp;si}$ [-]	4,405	4,405	4,405	4,453	4,605	4,666	4,699	4,718
$F_{H,gen;si,gpref}$ [-]	0,882	0,882	0,882	0,831	0,576	0,421	0,330	0,270
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	58	66	68	69	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	28	56	112	224	443	595	691	750

Tabel 18: $P_{H;hp;pr;\theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatiedebiet van 80 dm³/s

$\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$	$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$	$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$
	$P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$							
16	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
15	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,81	1,81
14	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,80	1,80
13	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,79	1,78
12	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,78	1,77
11	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,77	1,75
10	1,82	1,82	1,81	1,81	1,81	1,80	1,75	1,73
9	1,82	1,81	1,81	1,80	1,80	1,79	1,74	1,72
8	1,81	1,81	1,80	1,79	1,79	1,78	1,73	1,70
7	1,81	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,72	1,69
6	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76	1,71	1,67
5	1,81	1,80	1,78	1,77	1,76	1,75	1,69	1,66
4	1,80	1,79	1,78	1,76	1,76	1,74	1,68	1,64
3	1,80	1,79	1,77	1,75	1,75	1,73	1,67	1,63
2	1,80	1,79	1,77	1,75	1,74	1,72	1,66	1,61
1	1,80	1,78	1,76	1,74	1,73	1,71	1,65	1,60
0	1,79	1,78	1,75	1,73	1,72	1,70	1,64	1,58
-1	1,79	1,77	1,75	1,72	1,71	1,68	1,62	1,57
-2	1,79	1,77	1,74	1,71	1,70	1,67	1,61	1,55
-3	1,78	1,77	1,74	1,71	1,69	1,66	1,60	1,53
-4	1,78	1,76	1,73	1,70	1,68	1,65	1,59	1,52
-5	1,78	1,76	1,72	1,69	1,68	1,64	1,57	1,50
-6	1,78	1,75	1,72	1,68	1,67	1,63	1,56	1,49
-7	1,77	1,75	1,71	1,67	1,66	1,62	1,55	1,47
-8	1,77	1,75	1,71	1,66	1,65	1,61	1,54	1,46
-9	1,77	1,74	1,70	1,66	1,64	1,60	1,53	1,44
-10	1,76	1,74	1,69	1,65	1,63	1,59	1,52	1,43

Bijlage 10.

Modul-AIR Combi 150 of Modul-AIR All-E 150:

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE

$F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, $80 \text{ dm}^3/\text{s}$ ventilatielucht als bronlucht,

Tabel 19: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en Duurzaam Beng-3 bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis,nren}$ [kWh/jaar]							
	694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	6,250	6,250	6,250	6,254	6,288	6,304	6,312	6,316
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,985	0,747	0,553	0,433	0,354
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	37	40	45	54	64	67	69	69
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	72	145	290	579	1133	1467	1648	1749
$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	6,142	6,142	6,142	6,149	6,197	6,220	6,231	6,236
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,984	0,744	0,551	0,432	0,353
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	45	55	64	67	69	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	71	143	285	570	1116	1448	1629	1730
$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,960	5,960	5,960	5,971	6,045	6,079	6,095	6,103
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,981	0,739	0,547	0,429	0,351
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	45	55	65	68	69	70
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	69	139	277	555	1088	1417	1597	1699
$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,773	5,773	5,773	5,791	5,890	5,935	5,956	5,967
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,979	0,735	0,544	0,426	0,348
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	46	56	65	69	70	71
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	67	135	270	539	1060	1386	1566	1667
$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,697	5,697	5,697	5,717	5,827	5,876	5,900	5,911
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,979	0,733	0,542	0,425	0,347
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	40	46	56	66	69	70	71
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	67	133	266	533	1048	1373	1552	1654
$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	5,503	5,503	5,503	5,532	5,667	5,727	5,756	5,770
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,976	0,728	0,539	0,422	0,345
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	46	57	66	69	71	72
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	65	130	260	520	1025	1347	1526	1627
$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,880	4,880	4,880	4,912	5,061	5,125	5,158	5,175
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,989	0,989	0,989	0,963	0,710	0,522	0,409	0,334
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	59	69	72	74	74
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	55	110	220	439	870	1154	1319	1410
$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$								
$\eta_{H,gen,hp,si}$ [-]	4,544	4,544	4,544	4,558	4,727	4,805	4,844	4,865
$F_{H,gen,si,gpref}$ [-]	0,905	0,905	0,905	0,893	0,666	0,492	0,386	0,315
$W_{H,aux}$ [kWh/a]	38	41	47	59	69	73	74	75
Duurzaam BENG-3 [kWh/a]	50	100	201	402	798	1069	1228	1317

Tabel 20: $P_{H;hp;pr;\theta_i}$ (verwarmingsvermogen), afhankelijk van buitentemperatuur θ_{buiten} en cv-ontwerptemperatuur θ_{sup} voor een ventilatiedebiet van 80 dm³/s

$\theta_{buiten} [^{\circ}\text{C}]$	$\theta_{sup} \leq 30^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}\text{C}$	$35^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}\text{C}$	$45^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^{\circ}\text{C}$	$50^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^{\circ}\text{C}$	$55^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65^{\circ}\text{C}$	$65^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75^{\circ}\text{C}$
	$P_{H;hp;pr;\theta_i} [\text{kW}]$							
16	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
15	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,81	1,81
14	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,80	1,80
13	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,79	1,78
12	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,78	1,77
11	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,77	1,75
10	1,82	1,82	1,81	1,81	1,81	1,80	1,75	1,73
9	1,82	1,81	1,81	1,80	1,80	1,79	1,74	1,72
8	1,81	1,81	1,80	1,79	1,79	1,78	1,73	1,70
7	1,81	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,72	1,69
6	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76	1,71	1,67
5	1,81	1,80	1,78	1,77	1,76	1,75	1,69	1,66
4	1,80	1,79	1,78	1,76	1,76	1,74	1,68	1,64
3	1,80	1,79	1,77	1,75	1,75	1,73	1,67	1,63
2	1,80	1,79	1,77	1,75	1,74	1,72	1,66	1,61
1	1,80	1,78	1,76	1,74	1,73	1,71	1,65	1,60
0	1,79	1,78	1,75	1,73	1,72	1,70	1,64	1,58
-1	1,79	1,77	1,75	1,72	1,71	1,68	1,62	1,57
-2	1,79	1,77	1,74	1,71	1,70	1,67	1,61	1,55
-3	1,78	1,77	1,74	1,71	1,69	1,66	1,60	1,53
-4	1,78	1,76	1,73	1,70	1,68	1,65	1,59	1,52
-5	1,78	1,76	1,72	1,69	1,68	1,64	1,57	1,50
-6	1,78	1,75	1,72	1,68	1,67	1,63	1,56	1,49
-7	1,77	1,75	1,71	1,67	1,66	1,62	1,55	1,47
-8	1,77	1,75	1,71	1,66	1,65	1,61	1,54	1,46
-9	1,77	1,74	1,70	1,66	1,64	1,60	1,53	1,44
-10	1,76	1,74	1,69	1,65	1,63	1,59	1,52	1,43

Bijlage 11: Hulpenergieverbruik voor ventilatie

Hulpenergieverbruik voor ventilatie bij verschillende situaties

Tabel 21: Modul-AIR Combi 150 of Comdul-AIR All-E 150, hulpenergie voor ventilatie zoals bepaald bij een drukverschil van 100 Pa bij verschillende systeemvarianten.

Systeem variant	f_{ctr}	$f_{reg;fan}$	P_{nom} [W] (gemeten bij 100Pa)
C1	1,00	0,364	$0,0064 \cdot q_{v,nom}^2 + 0,0359 \cdot q_{v,nom} + 11,16$
C2a	0,83	0,302	$0,0064 \cdot q_{v,nom}^2 + 0,0359 \cdot q_{v,nom} + 11,16$
C2b	0,88	0,320	$0,0064 \cdot q_{v,nom}^2 + 0,0359 \cdot q_{v,nom} + 11,16$
C2c	0,93	0,339	$0,0064 \cdot q_{v,nom}^2 + 0,0359 \cdot q_{v,nom} + 11,16$
C4a	0,80	0,291	$0,0064 \cdot q_{v,nom}^2 + 0,0359 \cdot q_{v,nom} + 11,16$
C4c	0,59	0,215	$0,0064 \cdot q_{v,nom}^2 + 0,0359 \cdot q_{v,nom} + 11,16$
D1	1,00	0,364	$0,0141 \cdot q_{v,nom}^2 - 0,245 \cdot q_{v,nom} + 27,271$
D3	0,80	0,291	$0,0141 \cdot q_{v,nom}^2 - 0,245 \cdot q_{v,nom} + 27,271$

* $q_{v,nom}$ in l/s.