

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)

Nieuwbouw woningen aan de
Utrechtsestraatweg 20 te Nieuwegein
-Vrijstaande woningen -

Projectnr: 2231857
Datum: 21-02-2024
Versie: 1.2
Contactpersoon: D. Schroevers



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	4
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 "Berekeningen van de energieprestatie"	III
IV.	Bijlage "Kwaliteitsverklaringen"	IV

1. Inleiding

1.1 Projectomschrijving

In opdracht van Architectenbureau D.B.L. Lunteren B.V. is door S&W Bouwkundig Ingenieurs een toetsing opgesteld voor de nieuwbouw van vrijstaande woningen aan de Utrechtsestraatweg 20 te Nieuwegein.

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 Architectenbureau D.B.L. Lunteren B.V.:

- Set digitale tekeningen (verstrek d.d. 2023-12-07).

1.3 Registratie

De definitieve berekeningen worden geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online).
De registratienummers zijn:

Bouwnummer	Registratienummer
Woning 1	256941567
Woning 2	693178796
Woning 3	802677472

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 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
Woning 1	≤ 79,73	78,95	≤ 30,00	-26,72	≥ 50,0	130,1	≤ 1,20	0,00
Woning 2	≤ 79,91	79,25	≤ 30,00	-26,14	≥ 50,0	128,7	≤ 1,20	0,00
Woning 3	≤ 82,54	82,21	≤ 30,00	-26,40	≥ 50,0	128,7	≤ 1,20	0,00

De berekeningen zijn volledig weergegeven in bijlage III.

2.3 Berekening energieprestatie

Het gebruikte rekenmodel voor de berekening is Uniec versie: 3.2.4.1. 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:

- vrijstaand plat dak

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;
- één 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
Verdieping	Heel zwaar	Zwaar	450 J/m ² ·K

* Geen of open plafond is als ten minste netto 15% van de plafondoppervlakte, gelijkelijk verdeeld over het plafond, open is uitgevoerd.

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. De klimatiseringszone is wel onderverdeeld in twee rekenzones i.v.m. de afwijkende bouwwijze, 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_c gevels = 4,70 m²·K/W
- R_c platte daken = 6,30 m²·K/W
- R_c begane grondvloer = 3,70 m²·K/W
- R_c vloer boven buitenlucht = 6,30 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 ramen, raamdeuren met het lichtdoorlatende deel rondom voorzien van een enkelvoudig kader, en transparante delen in deuren (≤ 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.

→ U _w	= 1,40 W/(m ² ·K)	
U _{fr}	= 1,60 W/(m ² ·K)	Houten kozijnen (λ ≤ 0,16 W/m·K), detaillering volgens KVT
U _{gl}	= 1,10 W/(m ² ·K)	HR++ glas (low E-coating)
Ψ _{gl}	= 0,06 W/(m·K)	Thermisch verbeterde afstandhouders (volgens bijlage L)

U-waarden deuren

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

U _D buitendeur(en)	= 2,00 W/(m ² ·K)	Thermisch isolerende deur (forfaitair bepaald)
-------------------------------	------------------------------	--

Dit geldt voor de volgende deuren:

- Entredeur
- Deur woonkamer/keuken
- Deuren berging

Zontoetredingsfactor (g_{gl}), zonwering en zomernachtventilatie

Voor de transparante constructies met HR++ glas bedraagt de zontoetredingsfactor 0,60.

De ZTA-waarde voor de dakvensters bedraagt 0,45.

Geen gebouwgebonden zonwering.

Geen zomernachtventilatie.

Luchtdoorlaten

De infiltratie ($q_{v,10}$ -waarde) bedraagt maximaal zoals aangegeven in onderstaande tabel, waarde volgens opgave. Bij oplevering zal een luchtdichtheidsmeting conform NEN 2686 moeten aantonen dat de aangehouden waarde ook in de praktijk is gerealiseerd.

Woning	$q_{v,10}$ -waarde [dm ³ /s·m ²]
Woning 1	0,40
Woning 2	0,40
Woning 3	0,40

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 woonfunctie.

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.

De lineaire thermische bruggen moeten per oriëntatie en per constructieonderdeel worden opgegeven. De volgende lineaire thermische bruggen worden elk naar rato toebedeeld aan de aparte oriëntatie en scheidingsconstructies:

- Niet dragende gevel, dragende gevel / hoekaansluiting gevels
- Dakvoet
- Gevel, hellend dak
- Dakrand, gevel, dakvloer
- Nok en hellend dak, plat dak

Het opdelen van deze lineaire thermische bruggen per oriëntatie en constructieonderdeel heeft geen invloed op de verschillende BENG indicatoren, maar alleen op de bepaalde $TO_{juli,max}$. Er is sprake van actieve koeling van voldoende capaciteit waardoor de bepaalde $TO_{juli,max}$ 0,00 bedraagt. Omwille van de eenvoud van de berekening zijn de lineaire thermische bruggen niet opgesplitst per oriëntatie en per constructieonderdeel.

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 buitenlucht Nibe S2125-12 + RSV300 + SMO COP-waarde $\geq 5,80$
Distributie	Tweepijpsysteem Ontwerp aanvoertemperatuur 35°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 isolatie onbekend
Afgifte	Aanvullende distributiepomp aanwezig, pompvermogen en EEI onbekend Vloerverwarming, nat- of droogbouwsysteem, isolatie onbekend Ruimtetemperatuurregeling forfaitair bepaald Automatische temp.regeling per ruimte met handmatige overrulen (aan/uit) en adaptieve regeling Geen ventilatoren aanwezig

Warmtapwater (Klimatiseringszone 1)

Opwekking	Individuele elektrische warmtepomp, bron buitenlucht Nibe S2125-12 + RSV300 + SMO COP-waarde $\geq 2,60$
Distributie	Geen circulatieleiding
Afgifte	Plaatsing in technische ruimte Leidinglengte naar badruimte 5 - 6 m Leidinglengte naar aanrecht 4 - 10 m Inwendige diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie (Klimatiseringszone 1)

Type	D. mechanische toe- en afvoer (centraal) Systeemvariant D.5c - Itho Daalderop HRU ECO 350 Optima 2 met CO2 sensoren in wk en hslpk Geen passieve koelregeling
WTW	Rendement 89,3% 100% bypass Koudeterugwinning via WTW Isolatie en lengte toevoerkanaal van buiten naar WTW onbekend
Ventilatoren	Ventilatorvermogen forfaitair bepaald Volumeregeling bekend
Debiet	Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit onbekend
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).

Koeling	(Klimatiseringszone 1)
Opwekking:	Compressiekoeling - elektrisch Rendement forfaitair bepaald
Distributie:	Watergedragen distributiesysteem Aanvoer- en retourtemperatuur onbekend Waterzijdige inregeling is onbekend (of niet conform NEN-EN 14336) Leidingen binnen de gekoelde zone $\geq 90\%$ geïsoleerd uitvoeren (type en dikte onbekend) Geen leidingen buiten de gekoelde zone Kleppen en beugels niet geïsoleerd Distributiepomp aanwezig, pompvermogen en EEI onbekend
Afgifte:	Vloerkoeling Ruimtetemperatuurregeling forfaitair bepaald Automatische temp.regeling per ruimte met handmatige overrulen (aan/uit) en adaptieve regeling Geen ventilatoren aanwezig

Zonne-energie

PV-systeem	Solarge Solo (480 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 plat dak
Ventilatie	Sterk geventileerd (panelen schuin opstaand op plat dak geplaatst)
Belemmering	Geen belemmeringen

Woning	Aantal	Oriëntatie	Hellingshoek
Woning 1	16	zuid	30°
Woning 2	16	zuid	30°
Woning 3	16	zuid	30°

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

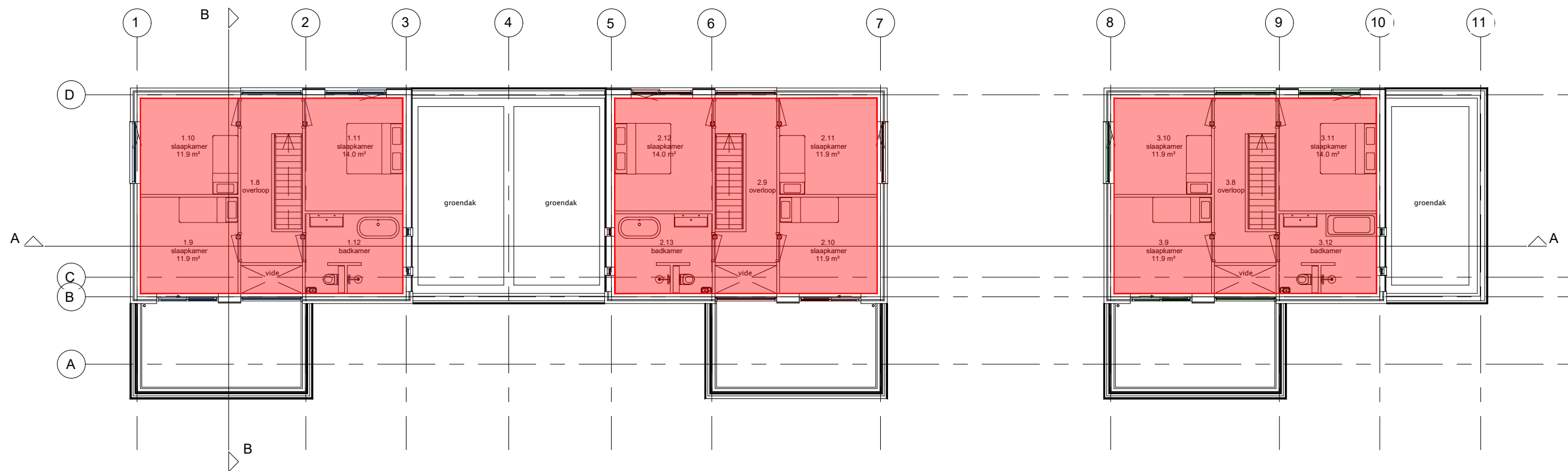
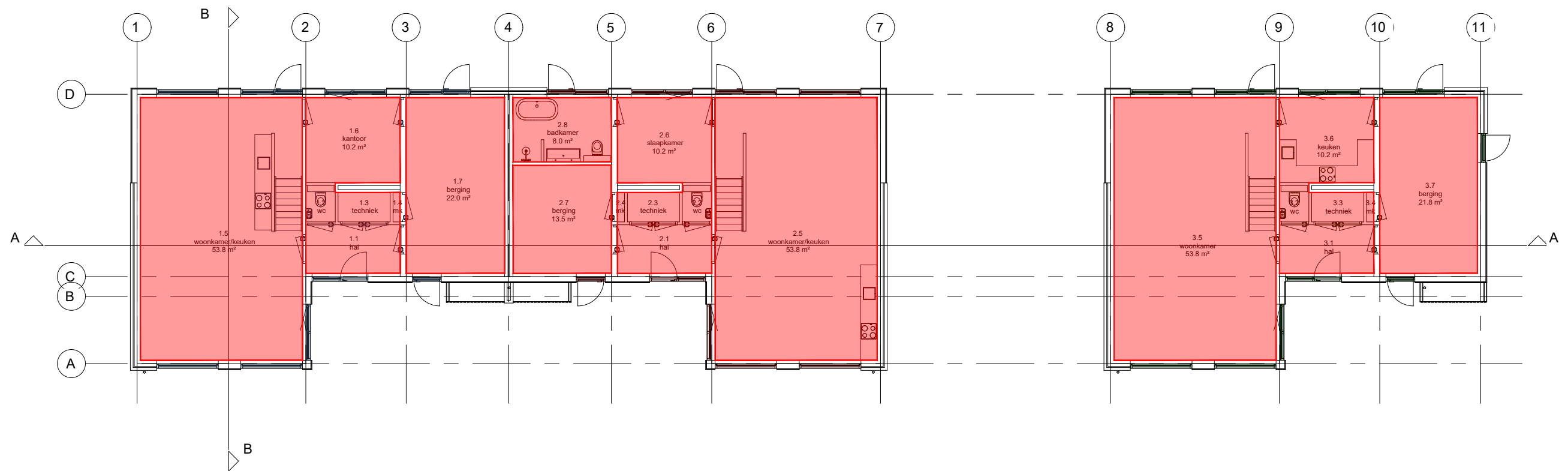
2.3.5 Kwaliteitsverklaringen

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.

De toegepaste kwaliteitsverklaringen zijn bijgevoegd in bijlage IV.

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



Renvooi - Gebruiksfuncties

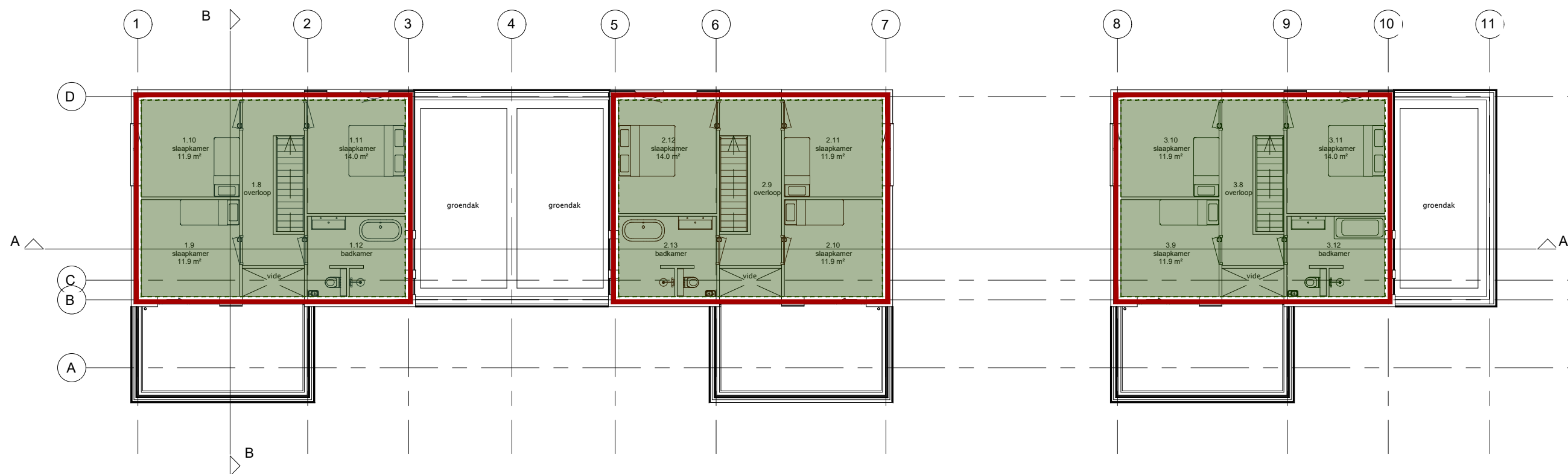
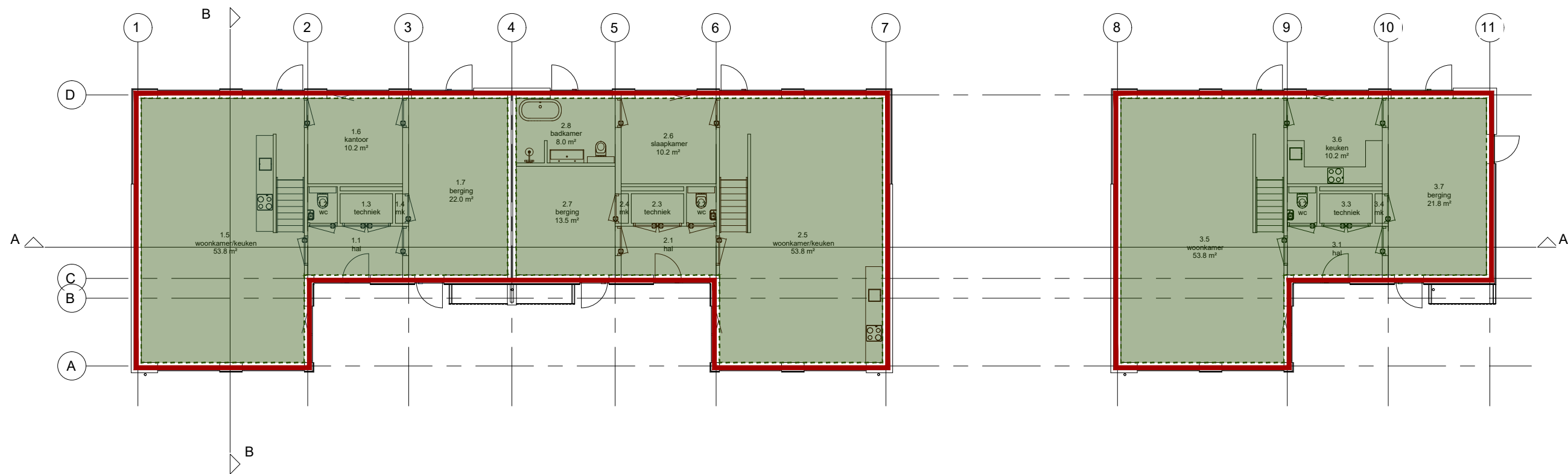
Woonfunctie

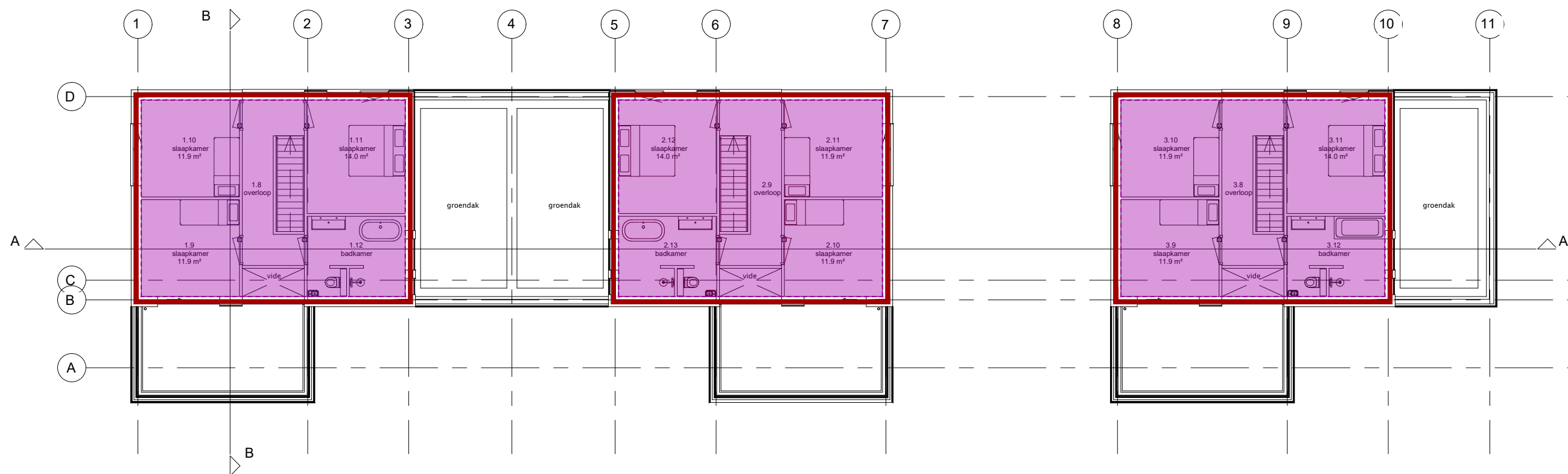
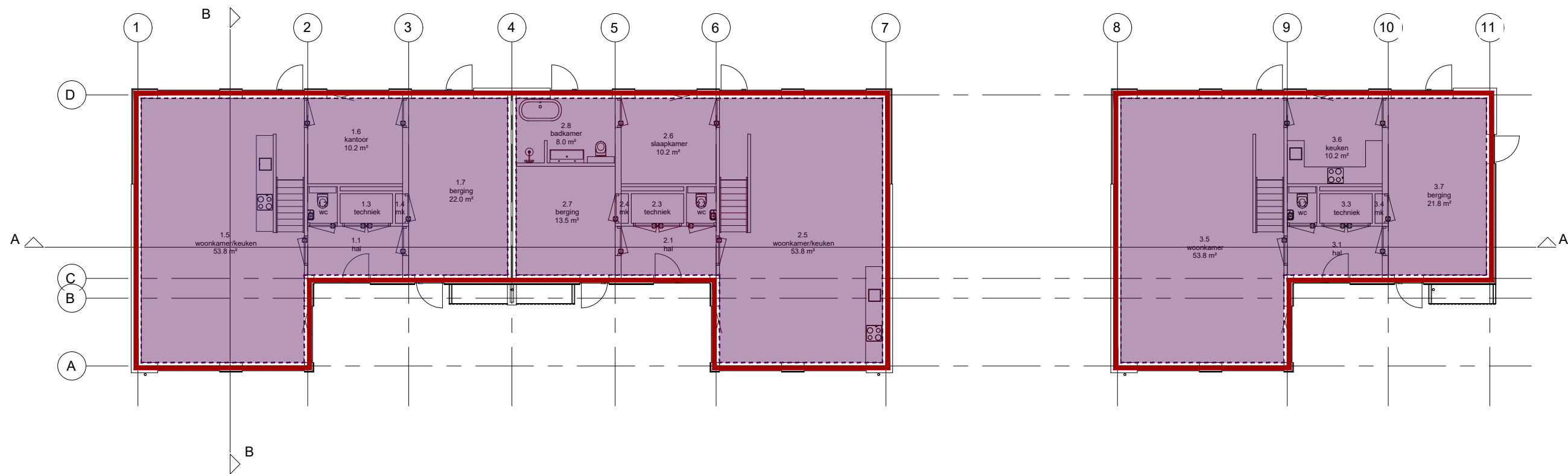
Onderwerp: Gebruiksooppervlakte volgens NEN 2580

Project:	Nieuwbouw woningen - vrijstaand		
Adres:	Utrechtsestraatweg 20 te Nieuwegein		
Tekening:	Plattegronden		
Projectnr.:	2231857	Bladnummer:	GO 01
Schaal:	n.v.t.	Formaat:	A3



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





Renvooi		Onderwerp: Indeling rekenzone(s) en thermische schil	
Thermische schil Rekenzone 1 Rekenzone 2		Project: Nieuwbouw woningen - vrijstaand	S&W Bouwkundig Ingenieurs ENERGIE & MILIEU
		Adres: Utrechtsestraatweg 20 te Nieuwegein	
		Tekening: Plattegrond	
		Projectnr.: 2231857	
		Schaal: n.v.t.	Bladnummer: RZ 01 Formaat: A3

III. Bijlage “Berekeningen van de energieprestatie”

Algemene gegevens

omschrijving	Versie 1.2 - Nieuwbouw woningen aan de Utrechtsestraatweg 20 - Vrijstaand (Solarge Solo 480 Wp)
plaats	Nieuwegein
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2023
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	01-01-2023

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **21 februari 2024** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Woning 1 (variant 1)	Woningen Utrechtsestraatweg 20 - vrijstaand woning 1	A34F27F04F1741F6A111C3FD0FE9E1A6	256941567	21-2-2024
Woning 2 (variant 2)	Woningen Utrechtsestraatweg 20 - vrijstaand woning 2	27D90BE299654EC6B373FAD542AA3B54	693178796	21-2-2024
Woning 3 (variant 3)	Woningen Utrechtsestraatweg 20 - vrijstaand woning 3	D8D84A4CC2CC4605A83DF31EB8AD9102	802677472	21-2-2024

Resultatenoverzicht

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	
Woning 1 (variant 1)	79,73	78,95 ✓	30,00	-26,72 ✓	50,0	130,1 ✓	0,00 ✓	A++++
Woning 2 (variant 2)	79,91	79,25 ✓	30,00	-26,14 ✓	50,0	128,7 ✓	0,00 ✓	A++++
Woning 3 (variant 3)	82,54	82,21 ✓	30,00	-26,40 ✓	50,0	128,7 ✓	0,00 ✓	A++++

1) energiebehoefte in kWh/m²
2) 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 [m²K/W]
Begane grondvloer	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel (spouwmuur)	gevel	vrije invoer	4,70
Gevel (HSB)	gevel	vrije invoer	4,70
Plat dak	dak	vrije invoer	6,30
Vloer boven buitenlucht	vloer boven buitenlucht	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)				
transparante constructie	type	methodiek	omschrijving	U _W / U _D [W/m²K] g _{gl;n}
Raam/glasdeur	raam	vrije invoer		1,4 0,60
Deur <65% glas	raam	vrije invoer		1,4 0,60
Deur (standaard geïsoleerd)	deur	beslisschema	geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	2,0 0,00

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
7. gevel, bovendorpel kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
8. gevel, woningscheidende wand	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	08. gevel - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,100
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
63. overkragende vloer, gevel	vloer	NTA 8800 bijlage I	63. overkragende vloer - gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.2	0,310
64. doorlopende overkragende vloer, gevel	vloer	NTA 8800 bijlage I	64. overkragende vloer - gevel (inwendige hoek)	0,000
66. overkragende vloer, gevel	vloer	NTA 8800 bijlage I	66. overkragende vloer - gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.2	0,330
70. dakrand, gevel, dakvloer	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
71. dakvloer, opgaande gevel	dak	NTA 8800 bijlage I	71. dakvloer - opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2	0,190

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
rekenzone	Rekenzone 2	massief beton	dragend metselwerk

Definieer woningen					
omschrijving	type woning	n_woningen	rekenzone	n_bouwlaag	A _g [m²]
Woning 1 (variant 1)	vrijstaand plat dak	1	Rekenzone 1	1	96,33
			Rekenzone 2	1	65,15
Woning 2 (variant 2)	vrijstaand plat dak	1	Rekenzone 1	1	95,91
			Rekenzone 2	1	65,15
Woning 3 (variant 3)	vrijstaand plat dak	1	Rekenzone 1	1	96,15
			Rekenzone 2	1	65,15

Constructies

Geometrie dichte constructie - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 1				
dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 36,19 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				6,53
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				11,52
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 8,18 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				0,65
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				2,65
Achtergevel - buitenlucht, N - 36,19 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				7,56

Geometrie dichte constructie - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				7,17
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 25,82 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				18,51
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				7,31
Plat dak - buitenlucht; HOR - 37,53 m²				
Plat dak - $R_c = 6,30$				37,53
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 100,17 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				100,17

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 36,19 m² - 90°					
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Woonkamer/keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Woonkamer/keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Hal	2,43	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	$\geq 2,5$ m				
afstand	0,52 m				
breedte	3,17 m				
zijbelemmeringshoek	9 °				
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$	Hal	2,45		geen zonwering	niet aanwezig
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$	Berging	2,52		geen zonwering	niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 8,18 m² - 90°					
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Woonkamer/keuken	4,88	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>					
hoogte zijbelemmering	$\geq 2,5$ m				
afstand	1,76 m				
breedte	14,04 m				
zijbelemmeringshoek	7 °				

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Achtergevel - buitenlucht, N - 36,19 m² - 90°					
Deur <65% glas - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Berging	1,46	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur (standaard geïsoleerd) - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Berging	0,99		geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Berging	2,91	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Kantoor	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur <65% glas - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Woonkamer/keuken	1,46	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur (standaard geïsoleerd) - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Woonkamer/keuken	0,99		geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Woonkamer/keuken	2,91	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Woonkamer/keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 36,19 m² - 90°		
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		19,52
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		7,43
8. gevel, woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$		1,32
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,80
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 8,18 m² - 90°		
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		4,88
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		2,00
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,63
Achtergevel - buitenlucht, N - 36,19 m² - 90°		
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		19,52
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		8,80
8. gevel, woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$		1,32
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		1,48
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 25,82 m² - 90°		

Geometrie lineaire constructie - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,80
Plat dak - buitenlucht; HOR - 37,53 m²		
70. dakrand, gevel, dakvloer - $\Psi = 0,190$		18,14
71. dakvloer, opgaande gevel - $\Psi = 0,190$		12,04
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 100,17 m²		
1. fundering, niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		10,05
2. fundering, deur - $\Psi = 0,450$		18,23
3. fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,600$		10,46

Kenmerken vloerconstructie- Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 1 - Begane grondvloer

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Woning 1 (variant 1) - 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 - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 2

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 26,25 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				13,41
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				2,10
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 20,64 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				1,59
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				18,09
Achtergevel - buitenlucht, N - 26,25 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				12,29
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				3,62

Geometrie dichte constructie - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 2				
dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 19,52 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				16,00
Plat dak - buitenlucht; HOR - 66,15 m²				
Plat dak - R _c = 6,30				66,15
Vloer boven buitenlucht - 2,51 m²				
Vloer boven buitenlucht - R _c = 6,30				2,51

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 2					
transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 26,25 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Slaapkamer	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Overloop	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 20,64 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Badkamer	0,48	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Badkamer	0,48	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, N - 26,25 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Slaapkamer	5,17	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Overloop	5,17	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 19,52 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Slaapkamer	3,52	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 2		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 26,25 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - Ψ = 0,150		4,40
6. gevel, zijstijl kozijn - Ψ = 0,090		9,76
7. gevel, bovendorpel kozijn - Ψ = 0,100		4,40

Geometrie lineaire constructie - Woning 1 (variant 1) - Rekenzone 2

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 20,64 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		0,60
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		6,40
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		0,60
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Achtergevel - buitenlucht, N - 26,25 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		4,40
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		9,40
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		4,40
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 19,52 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		2,20
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		3,20
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		2,20
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Plat dak - buitenlucht; HOR - 66,15 m²		
70. dakrand, gevel, dakvloer - $\Psi = 0,190$		32,64
Vloer boven buitenlucht - 2,51 m²		
63. overkragende vloer, gevel - $\Psi = 0,310$		0,70
64. doorlopende overkragende vloer, gevel - $\Psi = 0,000$		4,28
66. overkragende vloer, gevel - $\Psi = 0,330$		3,58

Geometrie dichte constructie - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 36,19 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				6,53

Geometrie dichte constructie - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				11,52
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 8,18 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				0,65
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				2,65
Achtergevel - buitenlucht, N - 36,19 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				7,56
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				7,17
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 25,82 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				18,51
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				7,31
Plat dak - buitenlucht; HOR - 37,53 m²				
Plat dak - $R_c = 6,30$				37,53
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 100,17 m²				
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$				100,17

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 1

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 36,19 m² - 90°					
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Woonkamer/keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Woonkamer/keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Hal	2,43	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
afstand	0,52 m				
breedte	3,17 m				
zijbelemmeringshoek	9 °				
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$	Hal	2,45		geen zonwering	niet aanwezig
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$	Berging	2,52		geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 1

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

Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 8,18 m² - 90°

Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Woonkamer/keuken	4,88	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
--	------------------	------	--------------------------	-------------------	---------------

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	1,76 m
breedte	14,04 m
zijbelemmeringshoek	7 °

Achtergevel - buitenlucht, N - 36,19 m² - 90°

Deur <65% glas - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Badkamer	1,46	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur (standaard geïsoleerd) - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Badkamer	0,99		geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Badkamer	2,91	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Slaapkamer	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur <65% glas - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Woonkamer/keuken	1,46	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur (standaard geïsoleerd) - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Woonkamer/keuken	0,99		geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Woonkamer/keuken	2,91	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Woonkamer/keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
----------------------	-----------	------------

Voorgevel - buitenlucht, Z - 36,19 m² - 90°

6. gevel, zijstijl kozijn - Ψ = 0,090	19,52
7. gevel, bovendorpel kozijn - Ψ = 0,100	7,43
8. gevel, woningscheidende wand - Ψ = 0,100	1,32
9. niet dragende gevel, dragende gevel - Ψ = 0,140	2,80

Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 8,18 m² - 90°

6. gevel, zijstijl kozijn - Ψ = 0,090	4,88
7. gevel, bovendorpel kozijn - Ψ = 0,100	2,00
9. niet dragende gevel, dragende gevel - Ψ = 0,140	2,63

Geometrie lineaire constructie - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Achtergevel - buitenlucht, N - 36,19 m² - 90°		
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		19,52
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		8,80
8. gevel, woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$		1,32
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		1,48
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 25,82 m² - 90°		
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,80
Plat dak - buitenlucht; HOR - 37,53 m²		
70. dakrand, gevel, dakvloer - $\Psi = 0,190$		18,14
71. dakvloer, opgaande gevel - $\Psi = 0,190$		12,04
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 100,17 m²		
1. fundering, niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		10,05
2. fundering, deur - $\Psi = 0,450$		18,23
3. fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,600$		10,46

Kenmerken vloerconstructie- Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 1 - Begane grondvloer

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Woning 2 (variant 2) - 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 - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 2

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 26,25 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - $R_c = 4,70$				13,41
Gevel (HSB) - $R_c = 4,70$				2,10

Geometrie dichte constructie - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 2				
dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 20,64 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				1,59
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				18,09
Achtergevel - buitenlucht, N - 26,25 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				12,29
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				3,62
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 19,52 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				16,00
Plat dak - buitenlucht; HOR - 66,15 m²				
Plat dak - R _c = 6,30				66,15
Vloer boven buitenlucht - 2,51 m²				
Vloer boven buitenlucht - R _c = 6,30				2,51

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 2					
transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 26,25 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Slaapkamer	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Overloop	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 20,64 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Badkamer	0,48	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Badkamer	0,48	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, N - 26,25 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Slaapkamer	5,17	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Overloop	5,17	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 19,52 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Slaapkamer	3,52	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning 2 (variant 2) - Rekenzone 2		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 26,25 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		4,40
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		9,76
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		4,40
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 20,64 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		0,60
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		6,40
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		0,60
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Achtergevel - buitenlucht, N - 26,25 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		4,40
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		9,40
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		4,40
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 19,52 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		2,20
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		3,20
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		2,20
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Plat dak - buitenlucht; HOR - 66,15 m²		
70. dakrand, gevel, dakvloer - $\Psi = 0,190$		32,64
Vloer boven buitenlucht - 2,51 m²		
63. overkragende vloer, gevel - $\Psi = 0,310$		0,70
64. doorlopende overkragende vloer, gevel - $\Psi = 0,000$		4,28
66. overkragende vloer, gevel - $\Psi = 0,330$		3,58

Geometrie dichte constructie - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 1				
dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 35,71 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				6,50
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				11,07
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 25,71 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				6,17
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				12,14
Achtergevel - buitenlucht, N - 35,71 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				7,08
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				7,17
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 25,82 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				18,51
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				7,31
Plat dak - buitenlucht; HOR - 36,41 m²				
Plat dak - R _c = 6,30				36,41
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 99,05 m²				
Begane grondvloer - R _c = 3,70				99,05

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 1					
transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 35,71 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Woonkamer/keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Woonkamer/keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Hal	2,43	zijbelemmering rechts	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering rechts</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
afstand	0,52 m				
breedte	3,17 m				
zijbelemmeringshoek	9 °				

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 1					
transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$	Hal	2,45		geen zonwering	niet aanwezig
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$	Berging	2,52		geen zonwering	niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 25,71 m² - 90°					
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Woonkamer/keuken	4,88	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
<u>Zijbelemmering links</u>					
hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m				
afstand	1,76 m				
breedte	14,04 m				
zijbelemmeringshoek	7 °				
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$	Berging	2,52		geen zonwering	niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, N - 35,71 m² - 90°					
Deur <65% glas - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Berging	1,46	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$	Berging	0,99		geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Berging	2,91	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur <65% glas - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Woonkamer/keuken	1,46	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur (standaard geïsoleerd) - $U = 2,0 / g_{gl,n} = 0,00$	Woonkamer/keuken	0,99		geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Woonkamer/keuken	2,91	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	Woonkamer/keuken	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 1		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 35,71 m² - 90°		
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		19,52
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		7,43
8. gevel, woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$		1,32
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,80
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 25,71 m² - 90°		

Geometrie lineaire constructie - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 1		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		9,76
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		3,03
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		4,12
Achtergevel - buitenlucht, N - 35,71 m² - 90°		
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		19,52
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		8,80
8. gevel, woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$		1,32
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		1,48
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 25,82 m² - 90°		
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,80
Plat dak - buitenlucht; HOR - 36,41 m²		
70. dakrand, gevel, dakvloer - $\Psi = 0,190$		24,02
71. dakvloer, opgaande gevel - $\Psi = 0,190$		12,04
Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 99,05 m²		
1. fundering, niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		9,69
2. fundering, deur - $\Psi = 0,450$		19,27
3. fundering, dragende gevel - $\Psi = 0,600$		15,69

Kenmerken vloerconstructie- Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 1 - Begane grondvloer

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Woning 3 (variant 3) - 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 - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 2

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Voorgevel - buitenlucht, Z - 26,25 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				13,41
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				2,10
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 20,64 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				1,59
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				18,09
Achtergevel - buitenlucht, N - 26,25 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				12,29
Gevel (HSB) - R _c = 4,70				3,62
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 19,52 m² - 90°				
Gevel (spouwmuur) - R _c = 4,70				16,00
Plat dak - buitenlucht; HOR - 66,15 m²				
Plat dak - R _c = 6,30				66,15
Vloer boven buitenlucht - 2,51 m²				
Vloer boven buitenlucht - R _c = 6,30				2,51

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 2

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, Z - 26,25 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Slaapkamer	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Overloop	5,37	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 20,64 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Badkamer	0,48	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Badkamer	0,48	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, N - 26,25 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Slaapkamer	5,17	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	Overloop	5,17	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 2

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 19,52 m² - 90°					
Raam/glasdeur - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,60	Slaapkamer	3,52	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 2

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Vorgevel - buitenlucht, Z - 26,25 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		4,40
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		9,76
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		4,40
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Rechterzijgevel - buitenlucht, O - 20,64 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		0,60
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		6,40
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		0,60
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Achtergevel - buitenlucht, N - 26,25 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		4,40
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		9,40
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		4,40
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Linkerzijgevel - buitenlucht, W - 19,52 m² - 90°		
5. gevel, onderdorpel kozijn - $\Psi = 0,150$		2,20
6. gevel, zijstijl kozijn - $\Psi = 0,090$		3,20
7. gevel, bovendorpel kozijn - $\Psi = 0,100$		2,20
9. niet dragende gevel, dragende gevel - $\Psi = 0,140$		2,81
Plat dak - buitenlucht; HOR - 66,15 m²		
70. dakrand, gevel, dakvloer - $\Psi = 0,190$		32,64

Geometrie lineaire constructie - Woning 3 (variant 3) - Rekenzone 2		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Vloer boven buitenlucht - 2,51 m²		
63. overkragende vloer, gevel - $\Psi = 0,310$		0,70
64. doorlopende overkragende vloer, gevel - $\Psi = 0,000$		4,28
66. overkragende vloer, gevel - $\Psi = 0,330$		3,58

Luchtdoorlaten

Infiltratie

invoer infiltratie

meetwaarde voor infiltratie - per woning

Definieer infiltratie		
woningen	buitenwerkse gebouwhoogte [m]	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]
Woning 1 (variant 1)	6,12	0,40
Woning 3 (variant 3)	6,12	0,40
Woning 2 (variant 2)	6,12	0,40

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

3

Aangesloten rekenzones

Rekenzone 1

Rekenzone 2

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	buitenlucht (afgifte water)
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe S2125-12 + RSV300 + SMO

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	35 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

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

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
------------------	--------------------------------------

aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp niet aanwezig
-----------------------------	---

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ 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) en adaptieve regeling
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	-1,2 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
Rekenzone 1	geen ventilatoren aanwezig
Rekenzone 2	geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1

Aantal identieke systemen

3

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Woning 1 (variant 1)

Woning 2 (variant 2)

Woning 3 (variant 3)

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	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe S2125-12 + RSV300 + SMO

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]
Woning 1 (variant 1)	5,70	4,72	10
Woning 2 (variant 2)	5,84	9,48	10
Woning 3 (variant 3)	5,70	3,78	10

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

3

Aangesloten rekenzones

Rekenzone 1

Rekenzone 2

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	ltho Daalderop HRU ECO 350 Optima 2 met CO2 sensoren in wk en hslpk

variant	D.5c
f_{ctrl}	0,52
passieve koeling	geen passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,893
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
f_{regfan}	0,221

Ventilatiedebieten

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

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm ³ /s]		
omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
Woning 1 (variant 1)	Rekenzone 1	38,7
	Rekenzone 2	34,4
Woning 2 (variant 2)	Rekenzone 1	37,6
	Rekenzone 2	34,4
Woning 3 (variant 3)	Rekenzone 1	38,7
	Rekenzone 2	34,4

Distributie en regelingen

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

Koeling 1

Aantal identieke systemen

3

Aangesloten rekenzones

Rekenzone 1

Rekenzone 2

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	onbekend, hele systeem zelfde type afgiftesysteem
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

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

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
------------------	-------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

aantal bouwlagen van het koelsysteem	3 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	vloerkoeling
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit) en adaptieve regeling
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	1,2 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
Rekenzone 1	geen ventilatoren aanwezig
Rekenzone 2	geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	woning(en)
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/m ²
wattpiekvermogen per m ²	177,78 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

omschrijving	A _{panelen} per woning [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
Woning 1 (variant 1) (1x)	43,20	zuid	30	sterk geventileerd	minimale belemmering
Woning 2 (variant 2) (1x)	43,20	zuid	30	sterk geventileerd	minimale belemmering
Woning 3 (variant 3) (1x)	43,20	zuid	30	sterk geventileerd	minimale belemmering

Opmerkingen systeem: PV 1

Woning 1: 16 Panelen á 2,70 m² (Solarge Solo 480 Wp)

Woning 2: 16 Panelen á 2,70 m² (Solarge Solo 480 Wp)

Woning 3: 16 Panelen á 2,70 m² (Solarge Solo 480 Wp)

Resultaten Woning 1 (variant 1)

Energieprestatie volgens NTA8800

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	E _{weH+C,nd,ventsys=C1}	79,73 kWh/m ²	78,95 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E _{wePTot}	30,00 kWh/m ²	-26,72 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	RER _{PrenTot}	50,0 %	130,1 %	✓
hernieuwbare energie indicator	E _{wePrenTot}		115,28	
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	1,20	0,00	✓
energielabel			A++++	

Energieprestatie volgens NTA8800

indicator	eis	resultaat
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$	44,29 kWh/m ²

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie volgens NTA 8800

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1375 kWh	1994 kWh	71 kWh	103 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1345 kWh	1950 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		926 kWh	1342 kWh	10 kWh	15 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	290 kWh	421 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			5707 kWh		118 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens NTA 8800

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		5825 kWh
opgewekte elektriciteit		10140 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	-4315 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

verwarming	$E_{Pren,H}$	6856 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1620 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	10140 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	18617 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties		4017 kWh
-----------------------------	--	----------

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	6993 kWh
totaal	-376 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	161,48 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	375,35 m ²
compactheid		2,32

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	-1012 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	Rekenzone 2
TO _{juli,max}	0,00	0,00

Resultaten Woning 2 (variant 2)

Energieprestatie volgens NTA8800

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	79,91 kWh/m ²	79,25 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	-26,14 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	128,7 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePrenTot}$		116,98	
temperatuuroverschrijding	TO _{juli,max}	1,20	0,00	✓

Energieprestatie volgens NTA8800		
indicator	eis	resultaat
energielabel		A++++
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$	44,55 kWh/m ²

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie volgens NTA 8800					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1380 kWh	2001 kWh	71 kWh	103 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1408 kWh	2041 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		931 kWh	1351 kWh	10 kWh	15 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	289 kWh	419 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			5811 kWh		118 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens NTA 8800		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		5929 kWh
opgewekte elektriciteit		10140 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{P,tot}$	-4211 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800		
verwarming	$E_{Pren,H}$	6879 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1823 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	10140 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	18842 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties	4089 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	6993 kWh
totaal	-304 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	161,06 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	375,35 m ²
compactheid		2,33

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	-987 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 2	Rekenzone 1
TO _{juli,max}	0,00	0,00

Resultaten Woning 3 (variant 3)

Energieprestatie volgens NTA8800

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	82,54 kWh/m ²	82,21 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	-26,40 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	128,7 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		118,21	

Energieprestatie volgens NTA8800				
indicator		eis	resultaat	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A++++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		47,83 kWh/m ²	

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie volgens NTA 8800					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1472 kWh	2135 kWh	73 kWh	106 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1309 kWh	1899 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		902 kWh	1307 kWh	10 kWh	15 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	289 kWh	420 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			5760 kWh		121 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens NTA 8800		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		5881 kWh
opgewekte elektriciteit		10140 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{P,tot}$	-4259 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800		
verwarming	$E_{Pren,H}$	7409 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1519 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	10140 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	19068 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties	4056 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	6993 kWh
totaal	-337 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	161,30 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	390,02 m ²
compactheid		2,42

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	-999 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 2	Rekenzone 1
TO _{juli,max}	0,00	0,00

IV. Bijlage “Kwaliteitsverklaringen”

Gelijkwaardigheidsverklaring warmteterugwinapparaat t.b.v. berekeningen NTA8800

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
-bepalingsmethode-

Door Itho Daalderop is het rendement en opgenomen vermogen vastgesteld volgens de norm:
- EN 13141-7:2010

Fabricaat/merk	Itho Daalderop
Type	HRU ECO 350
Bouwjaar	2018

Maximaal debiet	97,2 (350)	dm ³ /s (m ³ /h)	q _{v max} @ 100Pa
Referentie debiet	68,1 (245)	dm ³ /s (m ³ /h)	q _{v nom} (70% q _{v max} , 50 Pa)

Rendement ⁽¹⁾	89,3	%	η _{WTW} ; conform norm EN 13141-7:2010 @ q _{v nom}
Elektrisch opgenomen vermogen ⁽¹⁾	59,9	W	P _{el;vent} conform norm EN 13141-7:2010 @ q _{v nom}
Nominaal vermogen @ 100Pa ⁽²⁾	-	W	P _{nom} = 0,019 x luchtdebiet ² - 0,5628 x luchtdebiet + 21,444
Reductiefactor luchtdebietregeling ⁽³⁾	-	-	f _{regfan} = 0,364 x f _{ctrl}
Elektrisch-energiegebruik vorstbev.	-	kWh/jr	Ev;eldf;zi;mi = 0,0003 x luchtdebiet ² + 0,0033 x luchtdebiet + 0,0063

Bypass	Ja	-	f _{bypass} = 1,0; 100% bypass bij koude behoefte
Constant volume ⁽¹⁾	Nee	-	f _{rend,onb} = 0,05
Condenserende condities ⁽²⁾	-	-	f _{rend,cond} = 0
Koude terugwinning	Ja	-	automatische regeling, bypass dicht als T _{buiten} > T _{binnen}

Luchtdebiet in dm³/s

⁽¹⁾ - TNO Rapport: TNO 2018 R10117 d.d. Februari 2018

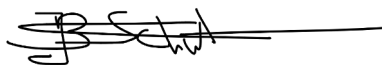
⁽²⁾ - Onderbouwing verklaring NTA8800 HRU ECO 350_2021-07-26

⁽³⁾ - Voor f_{ctrl} zie tabel 11.5 of van een ventilatiesysteem gelijkwaardigheidsverklaring

Datum : 10 Augustus 2021

Plaats : Tiel

Ondertekening :



Coen Schut

Innovatie manager ventilatie

nummer	3125301/01	Vervangt
Uitgegeven	24-07-2023	Eerste uitgave
Geldig tot	--	Rapportnummer P000131253

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

Nibe Energietechniek B.V.

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

Het product is beoordeeld conform de NTA 8800 2022.

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

Nibe S2125-12 + SMO S40 + ELK9
(monovalent bedrijf)



Ron Scheepers
Kiwa Nederland B.V.

Nibe S2125-12 + SMO S40**OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING**

In de tabellen in bijlage 1 en 2 staat voor het monoblock lucht/water-warmtepomp S2125-12 + SMO S40, bestaande uit de S2125-12 buitenunit en de SMO S40 binnenunit, 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 2022 uitgevoerd met de rekentool versie 6.2, zoals uitgegeven op 5 januari 2022 door Vereniging Warmtepompen.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met buitenlucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

Hulpenergie:

De in de volgende tabellen van bijlage 1 en 2 gegeven waarden voor de elektrische hulpenergie $W_{H;aux}$ zijn berekend zijn conform de NTA 8800 met $B_{nom} = 1.225(\text{kW})$ en de factoren $A=43.8, B=0.0183$ en $C=0.7$.

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 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 opwekkingsysteem ten behoeve van ruimteverwarming, in $^{\circ}\text{C}$;
$Q_{H;dis;nren}$	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 S2125-12 + SMO S40 warmtepomp bedraagt 6.35 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).

Deze verklaring is voor ruimteverwarming ook geldig voor de volgende combinatie :

Getest model	Voor ruimteverwarming gelijkwaardige modellen
S2125-12 + SMO S40	S2125-12 + VVMS320

Nibe S2125-8 + VVMS320**OPWEKKINGSRENDEMENT WARM TAPWATER ONDER PRAKTIJKOMSTANDIGHEDEN**

Dit opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor de S2125-8 + VVMS320, bestaande uit de S2125-8 buitenunit en de VVMS320 binnenunit met een vatinhoud van 180 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 L en XL met buitenlucht (7(6)°C) 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=L	i2=XL
<i>Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800</i>		
$Q_{W;test,i(x)}$	11.689	19.114
$E_{W;gen;in;test,i(x)}$	5.061	6.813
$P_{nom,gi}$	6	6
$f_{prac,gi}$	0.90	0.90
<i>Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling</i>		
SCF_{gi}	n.v.t.	n.v.t.
Smart	0	0
$T_{set;test,i}$	49.0	51.8
$T_{set;design}$	55	55
<i>Informatieve waarden</i>		
P_{rated}	3.519	3.649
Thermostaat instelling	48 °C / 5 K	48 °C / 5 K
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$	2.079	2.797

$Q_{W;test,i(x)}$	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.

Er mag niet worden geëxtrapoleerd naar warmtapwaterbehoeften hoger dan tapklasse XL

Bij gebruik van combinatie L en XL mag voor warmtapwaterbehoeften lager dan L rechtlijnig worden geëxtrapoleerd.

Deze verklaring is voor warmtapwaterbereiding ook geldig voor de volgende combinatie :

Getest model	Voor warmtapwaterbereiding gelijkwaardige modellen
S2125-8 + VVM S320	S2125-12 + VVM S320 S2125-12 + VVM225

Nibe S2125-8 + RSV300 boiler + SMO20**OPWEKKINGSRENDEMENT WARM TAPWATER ONDER PRAKTIJKOMSTANDIGHEDEN**

Dit opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor de S2125-8 + RSV300 + SMO20, bestaande uit de S2125-8 buitenunit en de RSV300 + SMO20 binnenunit met een vatinhoud van 300 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 L en XL met buitenlucht (7(6)°C) 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=L	i2=XL
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800		
$Q_{W;test,i(x)}$	11.684	19.108
$E_{W;gen;in;test,i(x)}$	4.032	5.633
$P_{nom,gi}$	6	6
$f_{prac,gi}$	0.90	0.90
Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling		
SCF_{gi}	n.v.t.	n.v.t.
Smart	0	0
$T_{set;test,i}$	48.1	47.9
$T_{set;design}$	55	55
Informatieve waarden		
P_{rated}	5.124	4.757
Thermostaat instelling	48 °C / 4 K	48 °C / 4 K
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$	2.608	3.053

$Q_{W;test,i(x)}$	is de dagelijkse hoeveelheid energie die door de opwekker gi geleverd wordt ten behoeve van warm tapwater voor tappatroon $i(x)$ in kWh/dag;
$E_{W;gen;in;test,i(x)}$	is de dagelijkse energieverbruik voor tappatroon $i(x)$ voor de ingestelde temperatuur in kWh/dag;
$P_{nom,gi}$	is het nominale vermogen van opwekker gi volgens opgave van de leverancier of zoals vermeld op het typeplaatje in kW;
$f_{prac,gi}$	is de dimensieloze correctiefactor voor opwekker gi onder praktijkomstandigheden;
SCF_{gi}	is de dimensieloze Smart Control Factor voor opwekker gi 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 gi tijdens tappatroon $i(x)$ in kW volgens EN 16147;
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$	is het opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor warm tapwater voor tappatroon $i(x)$ 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.

Er mag niet worden geëxtrapoleerd naar warmtapwaterbehoeften hoger dan tapklasse XL

Bij gebruik van combinatie L en XL mag voor warmtapwaterbehoeften lager dan L rechtlijnig worden geëxtrapoleerd .

Deze verklaring is voor warmtapwaterbereiding ook geldig voor de volgende combinatie :

Getest model	Voor warmtapwaterbereiding gelijkwaardige modellen
S2125-8 + RSV300 + SMO	S2125-12 + RSV300 + SMO 40

Bijlage 1.

S2125-12 + SMO S40:

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: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

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

[illegible]

Bijlage 2.

S2125-12 + SMO S40:

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: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht,

Tabel 4: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur θ_{sup}

[illegible]



Codering:	20201913GG (20191296GGVNB)
Betreft	Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring
Toepassing:	NTA 8800
Fabrikant:	Itho
Type:	Ventilatiesysteem HRU ECO 350 Optima2,
Ingangsdatum verklaring	01-01-2021
Geldigheidsduur verklaring	

	Systeem-variant NTA8800	f_{ctrl}	f_{sys}	f_{regfan}	$Pe_{eff} = A \times q_{v,nom}^2$
Type					A
HRU ECO 350 Optima2 GG en NGG	D.5C	0,52	1,0	0,221	$1,756 \cdot 10^{-2}$

GG: Grondgebonden gebouwen(woningen)

NGG: Niet grondgebonden gebouwen (woningen)

Voorwaarden zie onderstaande bladzijden

Waarden uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat in de woning het betreffende ventilatiesysteem is toegepast.

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor f_{sys} , f_{ctrl} , f_{regfan} en $P_{nom,el}$ uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Itho Daalderop
Type:	HRU ECO 350 Optima2
Woningtype:	Grondgebonden woningen en niet grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	HRU ECO 350
Systeemvariant:	D.5c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,52
$P_{nom,el}$:	$1,756 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zil}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,221

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de lucht volumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor f_{regfan} en $P_{nom,el}$ zijn respectievelijk de reductiefactor voor de lucht volumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het balansventilatiesysteem bestaat uit de volgende componenten:

- Een ventilatie unit zonder klepsturing type HRU ECO 350;
- Een CO₂-sensor in de woonkamer;
- Een CO₂-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Een bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de automatische stand (CO₂-sturing), de laagstand, de middenstand en de hoogstand kan worden geschakeld. Bij woningen met een gesloten keuken wordt een bedieningsschakelaar nabij het kooktoetsel geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld, dan wel een RH-sensor die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet en op basis daarvan naar de hoogstand schakelt;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO_2 -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$ van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen RH-sensor onderdeel is van het systeem.

Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: 1,756 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

De waarden voor $q_{V;\text{inst}}$ en $q_{\text{usi;spec;functie } g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s . A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{\text{Woon;zi}}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolume-stroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$$f_{\text{regfan}}: 0,221$$

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P_{eff}^*).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] ¹
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
HRU ECO 350 Optima2	14,4	23,6	14,4	11,3	14,9	8,9	11,3	15,5

¹Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NC 1086-1-RA-001, gedateerd 10 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020
Peutz bv

ir. J.A. Eijsackers