



Bouwbesluitberekeningen



studio S3
ontwerp & bouwadvies

Nieuwbouw woonhuis fam. Groot
22.781
08-12-2023

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	3
2. Oppervlakten.....	4
2.1 Oppervlakte berekening.....	5
3. Ventilatie.....	6
3.1 Ventilatie berekening.....	8
4. Door-spuikbaarheid.....	9
4.1 Door-spuikbaarheid berekening.....	10
5. Daglicht.....	11
5.1 Daglicht berekening.....	12
6. Bijna energie neutraal gebouw.....	13
7. Milieuprestatie.....	15
Bijlagen.....	16
BENG-berekening - Uniec 3.2.....	16
MPG-berekening - Bimpact.....	16



1. Inleiding

Studio S3 heeft opdracht gekregen om bovenstaande woning te toetsen aan verschillende aspecten van het Bouwbesluit 2012.

Beoordeelde aspecten Bouwbesluit 2012

In aparte bijlagen zijn de volgende bouwbesluitberekeningen opgenomen:

- Oppervlaktegegevens (NEN 2580) - Bouwbesluit 2012 Afdeling 4.1;
- Ventilatieberekening (NEN 1087) - Bouwbesluit 2012 Afdeling 3.6;
- Door-spuikbaarheid (NEN 1087) - Bouwbesluit 2012 Afdeling 3.7;
- Daglichtberekening (NEN 2057) - Bouwbesluit 2012 Afdeling 3.11;
- Beng (NTA 8800) - Bouwbesluit 2012 Afdeling 5.1;
- Milieuprestatie - Bouwbesluit 2012 Afdeling 5.2.

Indeling in gebruiksfuncties

De woning (hoofdgebouw) is aangemerkt als zijnde woonfunctie (voor particulier eigendom).

Voor een woonfunctie voor particulier eigendom bestaan enkele uitzonderingen in het Bouwbesluit. Op het bouwen van een woonfunctie voor particulier eigendom zijn de afdelingen 4.3, 4.4, 4.5 en 4.6, en onverminderd het bepaalde in artikel 9.2, 10e lid, artikel 6.10 niet van toepassing. Wat betreft de afdelingen 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.11, 4.1, 4.2 en 4.7 zijn de voorschriften voor een bestaand bouwwerk van toepassing.



2. Oppervlakten

Om de voor een gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten te kunnen verrichten, is het noodzakelijk dat er in een gebruiksfunctie voldoende aantal vierkante meters gebruiksoppervlakte als gebruiksgebieden/verblijfsgebied aanwezig is. Behalve dat hiervoor 55 % van de gebruiksoppervlakte als verblijfsgebied aanwezig moet zijn, stelt het Bouwbesluit ook nog nadere eisen (afdeling 4.1) aan de oppervlakte, breedte en hoogte van een verblijfsgebied (VG) en een verblijfsruimte (VR).

De gebruiksoppervlakte (GO) van een ruimte of van een groep van ruimten dient te worden bepaald volgens par. 4.5 NEN 2580 – oppervlakten en inhouden van gebouwen. Deze norm geeft termen, definities en bepalingmethoden voor de oppervlakten van terreinen met een bouwbestemming en voor de vloeroppervlakten en inhouden van gebouwen of delen daarvan.

De GO van een ruimte of van een groep van ruimten is de oppervlakte, gemeten op vloerniveau, tussen de opgaande scheidingsconstructies, die de desbetreffende ruimte of groep van ruimten omhullen. Bij de bepaling van de GO worden niet meegerekend:

- De oppervlakte van delen van vloeren, waarboven de netto-hoogte < 1,5 m, met uitzondering van vloeren onder trappen, hellingbanen e.d.;
- Een liftschacht;
- Een trapgat, schalmgat of vide, indien de oppervlakte daarvan ≥ 4 m²;
- Een vrijstaande bouwconstructie (niet zijnde een trap) indien de horizontale doorsnede daarvan $\geq 0,5$ m²;
- Een leidingschacht, indien de horizontale doorsnede daarvan $\geq 0,5$ m²;
- Een dragende binnenwand.

Bouwbesluit-eisen voor onderhavig project per gebruiksfunctie

Woonfunctie

- Totale VG $\geq 55\%$ van GO;
- in ten minste een verblijfsgebied ligt een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 11 m² bij een breedte van ten minste 3 m;
- Heeft tenminste een totale vloeroppervlakte ≥ 18 m² aan VG;
- Minimale breedte vloeroppervlakte $\geq 1,80$ m;
- Minimale hoogte vloeroppervlakte $\geq 2,60$ m;
- Minimale oppervlakte $\geq 5,00$ m²;
- Bij toepassing van art. 1.12a BB 2012, vervallen bovenstaande eisen en dient een woonfunctie minimaal een vloeroppervlakte van ten minste 10 m² aan niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied te hebben en ligt in ten minste één verblijfsgebied een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 7,5 m² en een breedte van ten minste 2,4 m.

Overige gebruiksfunctie

In de woonfunctie is een andere gebruiksfunctie (overige gebruiksfunctie) aanwezig.

Toetsing

De woning is getoetst aan bovenstaande eisen met betrekking tot de indeling. Zoals blijkt uit de berekeningen voldoet de woning aan de gestelde eisen.

2.1 Oppervlakte berekening

Ruimte	Functie	Oppervlakte Zone	VR [m ²]	VKR [m ²]	SAN [m ²]	OR [m ²]	TR [m ²]
Begane grond							
0.01 Entree	Verkeersruimte	8,60	-	8,60	-	-	-
0.02 Toilet	Toiletruimte	1,25	-	-	1,25	-	-
0.03 Meterkast	Meterkast	0,35	-	-	-	-	0,35
0.04 Bijkeuken	Bergruimte	9,44	-	-	-	9,44	-
0.05 Woonkamer	Verblijfsruimte	32,04	32,04	-	-	-	-
0.06 Keuken	Verblijfsruimte	27,90	27,90	-	-	-	-
1e verdieping							
1.01 Overloop	Verkeersruimte	5,59	-	5,59	-	-	-
1.02 Slaapkamer 1	Verblijfsruimte	17,31	14,40	-	-	-	-
1.03 Badkamer	Badruimte	5,28	-	-	5,28	-	-
1.04 Slaapkamer 2	Verblijfsruimte	10,19	8,29	-	-	-	-
1.05 Slaapkamer 3	Verblijfsruimte	11,05	9,14	-	-	-	-
1.06 Berging	Bergruimte	5,18	-	-	-	5,18	-
Totaal		134,18	91,77	14,19	6,53	14,62	0,35

Gebruiksoppervlak

Begane grond	81,38 m ²					
1e verdieping	59,70 m ²	+				
Totaal	141,08 m²					
Oppervlak VG woning >	10 m ²		91,77	>	10	voldoet
Oppervlak VG woning >	55 %	GO	91,77	55%	141,08	voldoet

VR	Verblijfsruimte
VKR	Verkeersruimte
SAN	Sanitairruimte
OR	Onbenoemde ruimte
TR	Technische ruimte



3. Ventilatie

Ten behoeve van de bepaling van de benodigde ventilatievoorzieningen in de woning zijn een berekeningen gemaakt. In deze berekeningen is uitgegaan van de volgens het Bouwbesluit geldende eisen. Deze eisen zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel: ventilatie-eisen Woonfunctie volgens Bouwbesluit

Ruimte:

Verblijfsgebied
Verblijfsruimte
Toiletruimte
Badruimte
Keuken
Meterkast

Eis:

$\geq 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
 $\geq 0,7 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
 $\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$
 $\geq 14 \text{ dm}^3/\text{s}$
 $\geq 21 \text{ dm}^3/\text{s}$
 $\geq 2 \text{ dm}^3/\text{s}$



Voor de ventilatievoorzieningen geldt steeds dat een balanssituatie moet worden gecreëerd. Dit wil zeggen dat evenveel verse lucht moet worden aangevoerd als vervuilde lucht wordt afgevoerd.

Om een ventilatiesysteem goed te laten functioneren zonder comfortklachten te veroorzaken, dient aan een aantal voorwaarden en aandachtspunten te worden voldaan.

- Alle te ventileren ruimten dienen zowel een toevoer- als afvoervoorziening te bezitten;
- De toevoerlucht per VG moet bij woningen voor minimaal 50% rechtstreeks van buiten afkomstig zijn;
- Afvoer vanuit toiletruimte, badruimte en vanuit de keuken rechtstreeks naar buiten;
- In een toiletruimte dient een mechanische afvoer van minimaal 7,0 dm³/s aanwezig te zijn;
- In een badruimte dient een mechanische afvoer van minimaal 14,0 dm³/s aanwezig te zijn;
- In een VR met een opstelplaats voor een kooktoestel (keuken) dient ten minste 21 dm³/s rechtstreeks naar buiten worden afgevoerd;
- In een ruimte met een opstelplaats voor een gasmeter geldt een eis van ten minste 1 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte, met een minimum van 2 dm³/s;
- Tussen de voorziening van toe- en afvoer mogen maximaal 2 overstroomvoorzieningen aanwezig zijn;
- De luchtsnelheid in de verblijfsruimte mag ten gevolge van het ventilatiesysteem niet hoger zijn dan 0,2m/s;
- Afstanden tussen toe- en afvoeropeningen en tussen ventilatie toevoeropeningen en rookafvoeren te controleren via een berekening van de verdunningsfactor: zie NEN 1087 en NEN 2757;
- De totale capaciteit van een centrale ventilatievoorziening mag niet kleiner zijn dan 70% van de optelsom van de voorgeschreven ventilatiecapaciteiten van alle de op de centrale ventilatievoorziening aangesloten verblijfsgebieden.

Luchtstromen binnen de woning

Om de luchtstromen in de woning zelf van ruimte naar ruimte te laten stromen dienen boven of onder de deuren spleten te worden aangebracht (er moet echter wel rekening met de geluidseisen worden gehouden). Berekening van de benodigde openingen: per dm³ ventilatiehoeveelheid is 12 cm² doorlaat nodig, voor het toilet bijvoorbeeld $7 \times 12 = 84 \text{ cm}^2$ (komt overeen met een spleet van 10 mm onder of boven de deur).

Toetsing

De woning is getoetst aan de eisen met betrekking tot de ventilatie. Zoals blijkt uit de berekeningen voldoen de ruimten aan de gestelde eisen.

4. Door-spuikbaarheid

De spuicapaciteit wordt bepaald per m² verblijfsgebied en per m² verblijfsruimte. Dit gebeurt met behulp van de onderstaande formules (par. 5.4 van NEN 1087).

Luchtvolumestroom door de spuivoorzieningen:

$$q_v = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

waarin:

- q_v luchtvolumestroom door de spuivoorzieningen in dm³/s;
- A_{netto} netto oppervlakte van de spuivoorzieningen in m²;
- v luchtsnelheid in spuivoorziening in m/s;

Aangehouden wordt:

0,4 m/s bij spuivoorzieningen in meer dan één gevel;

0,1 m/s bij spuivoorzieningen in één gevel.

$$A_{\text{netto}} = A \cdot J(\Phi) \text{ [m}^2\text{]}$$

Waarin:

A-lengte maal breedte van de dagmaat van de opening in m²;

J-vermenigvuldigingsfactor volgens figuur 11 in NEN 1087;

Φ maximale openingshoek van de spuivoorziening in °.

Eisen spuicapaciteit volgens het Bouwbesluit:

verblijfsgebied: $S \geq 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3\text{/s/m}^2$ vloeroppervlakte (= 6 dm³/s/m²)

Verblijfsruimte: $S \geq 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3\text{/s/m}^2$ vloeroppervlakte (= 3 dm³/s/m²)

Op basis van bovenstaande gegevens kan de minimaal benodigde A_{netto} worden berekend uit de volgende formule:

$$A_{\text{netto; min}} = S \cdot A_v / v \text{ [m}^2\text{]}$$

waarin:

- $A_{\text{netto; min}}$ minimaal vereiste netto oppervlakte van de spuivoorziening in m²;
- S vereiste spuicapaciteit in m³/s/m² vloeroppervlakte.

Bij de bepaling van de spuicapaciteit is wordt ervan uitgegaan dat alle ramen en deuren geheel geopend kunnen worden. Voor eventuele kiep- of klepramen wordt aangehouden dat de openingshoek ten minste 30° bedraagt. Er mag met maximaal 2 tussendeuren worden overgestroomd.

Toetsing

De woning is getoetst aan de eisen met betrekking tot de door-spuikbaarheid. Zoals blijkt uit de berekeningen voldoet de woning aan de gestelde eisen.



4.1 Door-spuikbaarheid berekening

Rimte	Oppervlakte [m ²]	Eis BB [dm ³ /s]	terkoms [dm ³ /s]	Min cap. [dm ³ /s]	Aantal	Kozijn	Gevel	A [m ²]	A _{uitzet} [m ²]	J	Aeff [m ²]	V [m/s]	[dm ³ /s]	Capaciteit [dm ³ /s]
Begane grond														
VG1 Leefruimte	60,49	3,0	181,5	1	Pui	Achtergevel	4,59	4,59	1	4,59	0,40	1836,00	1836,00	
							1836,00		=		>	181,47	voldoet	
1e verdieping														
VG2 Slaapkamer 1	14,4	3,0	43,2	2	Kozijn	Voorgevel	0,84	1,32	1	1,32	0,10	132,00	132,00	
							132,00		=		>	43,20	voldoet	
VG3 Slaapkamer 2	8,29	3,0	24,9	1	Kozijn	Achtergevel	0,91	1,32	1	1,32	0,10	132,00	132,0	
							132,00		=		>	24,87	voldoet	
VG4 Slaapkamer 3	9,14	3,0	27,4	1	Kozijn	Achtergevel	1,37	1,32	1	1,32	0,10	132,00	132,0	
							132,00		=		>	27,42	voldoet	



5. Daglicht

De daglichttoetreding wordt gewaarborgd door de eis dat 10% van de vloeroppervlakte van een verblijfsgebied aan equivalente daglichtoppervlakte (glas) aanwezig is. De equivalente daglichtoppervlakte is de oppervlakte waardoor daglicht in de woning valt, waarbij de invloed van (eventuele) belemmeringsfactoren in rekening is gebracht.

De bepaling hiervan dient volgens NEN 2057:2011 uitgevoerd te worden. Daarbij dient rekening te worden gehouden met belemmeringen op eigen perceel ((belemmeringshoek $\alpha=20$) en overstekken (belemmeringshoek β).

Na indeling van het verblijfsgebied dient minimaal 0,5 m² daglichtoppervlakte per verblijfsruimte aanwezig te zijn. Daglichtopeningen die zich bevinden op minder dan 2 meter van het hart van de weg blijven buiten beschouwing. Bij dit project is dit niet van toepassing.

Bij de berekening van de equivalente daglichttoetreding wordt uitgegaan van de volgende formule (hoofdstuk 4 NEN 2057):

$$A_e = A_d \times C_b \times C_u \times C_{LTA}$$

waarin:

A_e =	equivalente daglichtoppervlakte in m ² ;
A_d =	oppervlakte van de doorlaat in m ² ;
C_b =	de belemmeringsfactor;
C_u =	de uitwendige reductiefactor;
C_{LTA} =	de reductiefactor voor lichtdoorlatende materialen met een LTA lager dan 0,60. Voor materialen met LTA $\geq 0,6$ is deze factor gelijk aan 1

Voor wat betreft de bepaling van A_d is glas op minder dan 0,6 m boven de vloer conform NEN 2057 niet meegerekend. De belemmeringsfactor C_b is afhankelijk van de belemmeringshoeken α en β en is weergegeven in tabel 1a t/m 1e uit NEN 2057. Wanneer glas naar binnen hellend wordt geplaatst dient tabel 2 van NEN 2057 te worden gehanteerd.

De uitwendige reductiefactor C_u is van belang indien zich voor de daglichtopening nog een scheidingsconstructie bevindt; deze kan dan worden bepaald volgens hoofdstuk 11 uit NEN 2057. In dit project is dit niet van toepassing; hierdoor kan in alle berekeningen een $C_u = 1,0$ worden ingevuld, behalve bij toepassing van screens e.d. is een $C_u = 0,4$ gehanteerd.

Toetsing

De woning is getoetst aan de eisen met betrekking tot de daglichttoetreding. Zoals blijkt uit de berekeningen voldoet de woning aan de gestelde eisen.

5.1 Daglicht berekening

Nummer	Ruimte	Oppervlakte [m ²]	Raam	Gevel	Aantal	Belemmering	A _{glas} [m ²]	α	β	e	C _b	C _u	min [m ²]	A _e [m ²]	Voldoet
Begane grond															
0.05	Woonkamer	32,04	Pui	Achtergevel	1	Negge	3,83	20	20-21	90	0,78	1	0,5	2,99	Ja
0.07	Keuken	27,90	Kozijn	Voorgevel	3	Negge	1,56	20	20-21	90	0,78	1	0,5	3,65	Ja
		59,94										10%	5,994	6,64	Ja
1e verdieping															
1.02	Slaapkamer 1	14,40	Kozijn	Voorgevel	2	Negge	1,02	20	22-23	90	0,77	1	0,5	1,57	Ja
1.04	Slaapkamer 2	8,29	Kozijn	Achtergevel	1	Negge	1,02	20	22-23	90	0,77	1	0,5	0,79	Ja
1.05	Slaapkamer 3	9,14	Kozijn	Achtergevel	1	Negge	1,02	20	22-23	90	0,77	1	0,5	0,79	Ja
		22,69										10%	2,269	2,36	Ja



6. Bijna energie neutraal gebouw

In het Bouwbesluit 2012 worden ten aanzien van de energiezuinigheid van woningen eisen gesteld in afdeling 5.1. In deze afdeling staan eisen betreffende de energetische eigenschappen van gebouwen.

Kort samengevat komen de eisen op het volgende neer:

- Voor gevels geldt een Rc-waarde van minimaal 4,7 m².K/W;
- Voor vloeren geldt een Rc-waarde van minimaal 3,7 m².K/W;
- Voor keldervloer en -wanden (grenzend aan grond) geldt een Rc-waarde van minimaal 3,7 m².K/W;
- Voor de hellende en platte daken geldt een Rc-waarde van minimaal 6,3 m².K/W;
- Voor uitkragende vloeren geldt een Rc-waarde van minimaal 6,3 m².K/W;
- Voor de deuren, kozijnen en gelijk te stellen constructie onderdelen (panelen dakkapel) geldt een maximale U-waarde van 1,65 W/m².K;
- Bijna energie neutraal gebouw eis woonfunctie van ten hoogste 0,4.

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van Uniec3 Software, die uitvoer is weergegeven in bijlage 5. De bijbehorende kwaliteitsverklaringen zijn achter de berekening weergegeven. Voor de lineaire warmteverliezen is gebruikgemaakt van SBR-referentiedetails en bijlage G – NEN 1068.



Uitgangspunten berekening

Schematisering	Elke woning wordt beschouwd als verwarmde zone.
Thermische schil	<p>BG-vloer: Rc min. 3,70 m².K/W</p> <p>Er wordt een prefab systeem toegepast met een Rc-waarde van min 3,70 m².K/W. E.e.a. conform opgave leverancier.</p> <p>Buitenmuur: Rc min. 4,70 m².K/W</p> <p>Er wordt een spouwmuur toegepast met een Rc-waarde van min 4,70 m².K/W.</p> <p>Hellend- en plat dak: Rc min. 6,30 m².K/W</p> <p>Er wordt een (prefab) systeem toegepast met een Rc-waarde van min 6,30 m².K/W. E.e.a. conform opgave leverancier.</p>
Ramen en glasdeuren	<p>Uw-waarde: max. 1,52 W/m²K (forfaitair kozijnfractie - NEN 1068) Bestaande uit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - houten kozijnen met een Ufr-waarde van ten hoogste 1,6 W/m²K (meranti o.g. vlg. NEN-EN-ISO 10077-2); - beglazing met een Ugl-waarde van ten hoogste 1,20 W/m²K (HR++ beglazing); - lineaire warmte-doorgang coëfficiënt: gerekend met een Ψ-waarde van ten hoogste 0,08 (metalen afstand houders); <p>ZTA-waarde van ten hoogste 0,60. T.p.v. de lamellen is gerekend met een ZTA-waarde van ten hoogste 0,40.</p>
Panelen in kozijn	Panelen tussen/in kozijn Rc min. 2,50 m².K/W
Dakraam	<p>Uw-waarde: max. 1,30 W/m²K (forfaitair kozijnfractie - NEN 1068) Velux/Fakro: Ugl-waarde van ten hoogste 1,10 W/m²K (HR++ beglazing); ZTA-waarde van ten hoogste 0,65.</p>
Infiltratie (kierdichting)	Alle naden en kieren in de gebouwschil moeten zorgvuldig worden afgedicht. Voor de woning is in de berekeningen uitgegaan van een qv ₁₀ -waarde van 0,40 dm ³ /s per m ² .
Verwarming en warmtapwater	Er wordt uitgegaan van een warmtepomp conf. de BENG berekening. De woning wordt volledig voorzien van een laagtemperatuur verwarming systeem, met vloerverwarming in woonkamer. De overige specificaties zijn in de berekeningen weergegeven. De gemiddelde leidinglengte is forfaitair bepaald. De inwendige diameter leiding naar aanrecht ≤ 10mm.
Ventilatie	Er wordt uitgegaan van een ventilatiesysteem (C) waarbij er doormiddel van Natuurlijke toe- en mechanische afvoer wordt geventileerd. De ventilatiekanalen dienen te voldoen aan luchtdichtheidsklasse LUKA C. Het toevoer kanaal tussen buiten en MV-toestel dient geïsoleerd te worden uitgevoerd met een maximale lengte van 1,5m.
Zonnestroom	Er wordt een PV systeem toegepast.
Conclusie	Er wordt een Beng score behaald die voldoet aan de gestelde eisen

7. Milieuprestatie

Conform artikel 5.9 “Duurzaam bouwen” zoals weergegeven in afdeling 5.2 van het Bouwbesluit 2012 is de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen van de woning gekwantificeerd volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken.

In het Bouwbesluit is een milieuprestatie eis van 0,8 gesteld. Zoals uit de berekening blijkt voldoet deze aan het bouwbesluit.



Bijlagen

BENG-berekening - Uniec 3.2

MPG-berekening - Bimpact



Algemene gegevens

omschrijving	22.781 - Nieuwbouw woning fam. Groot
plaats	De Goorn
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2023
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	08-12-2023

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **13 februari 2024** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Nieuwbouw woning	Zuid-Spiersdijkerweg bij 36 De Goorn - Nieuwbouw woning	FFF15703C00D488492981C813BDDEFFD	477554908	13-2-2024

Bouwkundige bibliotheek

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

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m ² K/W]
BGG vloer	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel	gevel	vrije invoer	4,70
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}	A [m ²]
Merk A	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,94
Merk B	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,56
Merk C	raam	vrije invoer	1,4	0,60	0,98
Merk D - Deur	deur	vrije invoer	1,4	0,00	2,44
Merk D - Glas	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,34

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

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m ² K]	ggl;n	A [m ²]
Merk E - Deur	deur	vrije invoer	1,4	0,00	1,25
Merk E - Glas	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,27
Merk F - Glas	raam	vrije invoer	1,4	0,60	4,83
Merk F - Deur	deur	vrije invoer	1,4	0,00	2,17

Indeling gebouw

energieprestatie berekenen

per gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze vloeren	bouwwijze wanden	n ^{bouw} laag
rekenzone	Woonhuis	staal-beton of niet-massief beton	dragend metselwerk	2

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A _G [m ²]
Nieuwbouw woning	vrijstaand deels plat dak	Woonhuis	141,08

Constructies

Geometrie dichte constructie - Nieuwbouw woning - Woonhuis

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
BGG vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 81,36 m²				
BGG vloer - R _c = 3,70				81,36
Voorgevel - buitenlucht, NO - 38,26 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				29,32
Rechter gevel - buitenlucht, NW - 35,97 m² - 90°				
Gevel - R _c = 4,70				30,23
Achteregevel - buitenlucht, ZW - 38,26 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - Nieuwbouw woning - Woonhuis

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Gevel - $R_c = 4,70$				25,62
Linkergevel - buitenlucht, ZO - 35,97 m² - 90°				
Gevel - $R_c = 4,70$				32,09
Hellend dak rechts - buitenlucht, NW - 70,94 m² - 55°				
Dak - $R_c = 6,30$				70,94
Hellend dak links - buitenlucht, ZO - 70,94 m² - 55°				
Dak - $R_c = 6,30$				70,94

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Nieuwbouw woning - Woonhuis

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 38,26 m² - 90°					
Merk A - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	3	5,82	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk B - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	2	3,12	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Rechter gevel - buitenlucht, NW - 35,97 m² - 90°					
Merk C - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	2	1,96	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk D - Deur - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,00$	1	2,44		geen zonwering	niet aanwezig
Merk D - Glas - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	1	1,34	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Achteregevel - buitenlucht, ZW - 38,26 m² - 90°					
Merk B - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	2	3,12	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk E - Deur - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,00$	1	1,25		geen zonwering	niet aanwezig
Merk E - Glas - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	1	1,27	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk F - Glas - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	1	4,83	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Merk F - Deur - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,00$	1	2,17		geen zonwering	niet aanwezig
Linkergevel - buitenlucht, ZO - 35,97 m² - 90°					
Merk A - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	2	3,88	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- Nieuwbouw woning - Woonhuis - BGG vloer

omtrek van het vloerveld (P) 37,36 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Nieuwbouw woning - Woonhuis - BGG vloerkruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/mwarmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bW}) Gevel - $R_c = 4,70$ m²K/Wwarmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W
(R_{bf})**Luchtdoorlaten****Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte 8,64 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratiegebouw $q_{v,10;lea;ref}$ [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]

gebouw 0,40

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

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

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
Nieuwbouw woning	Woonhuis	1	ongeïsoleerd	1

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Woonhuis

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	Vaillant aroTHERM split VWL 105/5 AS met hydraulische module VWL 127/5 IS en boilervat VIH RW 300 (300 liter)
warmtebehoefte verwarmingssysteem	9806 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	9806 kWh
COP	5,70
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	83 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	35 °C
waterzijdige inregeling	niet waterzijdig ingeregeld

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	90,29 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd
ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil	geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

Buiten verwarmde zone

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

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

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	met minimaal de isolatie vereist in NEN-EN 1264
ruimtetemperatuur regeling	gecertificeerd volgens NEN-EN 215 of NEN-EN 15500

temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	1,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Nieuwbouw woning

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	Vaillant aroTHERM split WWL 105/5 AS met hydraulische module WWL 127/5 IS en boilervat VIH RW 300 (300 liter)
warmtebehoefte tapwatersysteem	3528 kWh
COP	2,05
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding geen circulatieleiding aanwezig

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 12 - 14 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 6 - 8 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Woonhuis

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Duco Silent System GG met CO2 sensoren in wk en hslpk
variant	C.4c
f_{ctrl}	0,51
passieve koeling	geen passieve koelregeling

Voorverwarming natuurlijke toevoer

voorverwarming natuurlijke toevoer	geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters
------------------------------------	---

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
P_{nom}	68,5 W
f_{regfan}	0,150

Ventilatiedebieten

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

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm^3/s]

omschrijving	rekenzone	natuurlijke toevoer direct
Nieuwbouw woning	Woonhuis	96,4

Distributie en regelingen

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

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Woonhuis

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	606 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	606 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 17° - retour 21°
waterzijdige inregeling	niet waterzijdig ingeregeld

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	90,29 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd
ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil	geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

Buiten gekoelde zone

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

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

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	2 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	vloerkoeling
ruimtetemperatuur regeling	gecertificeerd volgens NEN-EN 215 of NEN-EN 15500
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-1,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{\text{roomaut}}$) 0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van gebouw
invoer wattpiekvermogen eigen waarde Wp/m²
PV systeem gedeeld PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattpiekvermogen per m² 195,00 Wp/m²
gemiddelde veroudering per jaar 0,50 %

PV-velden

A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
8,20	zuidwest	55	matig geventileerd	minimale belemmering

Opmerkingen systeem: PV 1

5 panelen benodigd volgens BENG

Resultaten

Energieprestatie volgens NTA8800				
indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	83,85 kWh/m ²	77,36 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	28,20 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	74,3 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePrenTot}$		81,92	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		60,49 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		1811 kWh	2626 kWh	83 kWh	120 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1812 kWh	2627 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		202 kWh	293 kWh	10 kWh	14 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$				
		100 kWh	145 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			5690 kWh		134 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens NTA 8800		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		5825 kWh
opgewekte elektriciteit		1847 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	3978 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800	

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie volgens NTA 8800

verwarming	$E_{Pren,H}$	7995 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1717 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1847 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$	11558 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter volgens NTA 8800

gebouwgebonden installaties	4017 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	1274 kWh
totaal	5343 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	141,08 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	347,29 m ²
compactheid		2,46

CO₂-emissie volgens NTA 8800

CO ₂ -emissie	933 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	Woonhuis
TO _{juli,max}	0,00



nummer	106902/02	Vervangt	106902/01
Uitgegeven	28-01-2021	Eerste uitgave	30-11-2020
Geldig tot	--	Rapportnummer	200700190-2

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

Vaillant

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

aroTHERM split VWL 105/5 AS + hydraulische module VWL 127/5 IS + vat VIH RW 300

(monovalent bedrijf)

Ron Scheepers
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

Vaillant Group Netherlands B.V.
Paasheuvelweg 42
1105 BJ Amsterdam
Postbus 23250
1100 DT Amsterdam
Tel: 020 - 565 92 00
E-mail: info@vaillant.nl
www.vaillant.nl

VERKLARING



aroTHERM split VWL 105/5 AS + VWL 127/5 IS:

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 de split lucht/water-warmtepomp aroTHERM split VWL 105/5 AS + VWL 127/5 IS, bestaande uit de aroTHERM VWL 105/5 AS 400V buitenunit en de + VWL 127/5 IS 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 8800:2020 uitgevoerd met de rekentool versie 5.3, zoals uitgegeven op 12 november 2020 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 conform de NTA 8800:2020 met $B_{nom} = 2,204 \text{ (kW)}$ en de factoren $A=52,56$, $B=0,0278$ en $C=0,7$.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp gedurende de tijd dat de compressor niet draait voor de functie ruimteverwarming;
- 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 opwekkingsstelsel 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 aroTHERM split VWL 105/5 AS + VWL 127/5 IS warmtepomp bedraagt 10 kW.



aroTHERM split VWL 105/5 AS + VWL 127/5 IS + vat VIH RW 300:

OPWEKKINGSRENDEMENT WARM TAPWATER ONDER PRAKTIJKOMSTANDIGHEDEN

Dit opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor de aroTHERM split VWL 105/5 AS + VWL 127/5 IS + VIH RW 300, bestaande uit de aroTHERM VWL 105/5 AS 400V buitenunit, de VWL 127/5 IS binnenunit en separaat vat VIH RW 300/3 BR met een vatinhoud van 281 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 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=M	i2=XL
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800		
$Q_{W;test,i(x)}$	5,859	19,109
$E_{W;gen;in;test,i(x)}$	3,273	7,965
$P_{nom,gi}$	10,0	10,0
$f_{prac,gi}$	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
$T_{set,test,i}$	55,9	56,4
$T_{set,design}$	55	55
Informatieve waarden		
P_{rated}	9,101	9,142
Thermostaat instelling	53°C/10K	53°C/10K
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$	1,701	2,279

$Q_{W;test,i(x)}$	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 tappingsen in °C;
$T_{set,design}$	is de ontwerp temperatuurinstelling 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. Bij gebruik van de testcombinatie M en L mag worden geëxtrapoleerd tot een warmtebehoefte van ten hoogste 15.3 kWh/dag.

Codering:	20201929GG (20181211GGVNB)
Betreft	Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring
Toepassing:	NTA 8800
Fabrikant:	DUCO
Type:	Duco Silent System (Duco CO2 System)
Ingangsdatum verklaring	1-01-2021
Geldigheidsduur verklaring	

Type	System-variant NTA8800	f_{ctrl}	f_{sys}	f_{regfan}	$P_{nom} = A \times Q_{v;nom}^2$ A
Duco Silent System met 2 CO2 sensoren GG (Duco CO2 System met 2 CO2 sensoren GG)	C.4C	0,51	1,00	0,150	$7,372 \cdot 10^{-3}$
Duco Silent System met 2 CO2 sensoren NGG (Duco CO2 System met 2 CO2 sensoren NGG)	C.4C	0,52	1,00	0,232	$7,372 \cdot 10^{-3}$
Duco Silent System met extra CO2 sensoren GG (Duco CO2 System met extra CO2 sensoren GG)	C.4C	0,50	1,00	0,140	$7,372 \cdot 10^{-3}$
Duco Silent System met extra CO2 sensoren NGG (Duco CO2 System met extra CO2 sensoren NGG)	C.4C	0,49	1,00	0,188	$7,372 \cdot 10^{-3}$

GG staat voor grondgebonden woningen
 NGG staat voor niet grondgebonden woningen

Waarden uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat in de woning het betreffende ventilatiesysteem is toegepast. Voor de voorwaarden zie de betreffende verklaring behorend bij het type op de volgende bladzijden.

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:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met 2 CO₂-sensoren GG
Woningtype:	Grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,51
$P_{nom,el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,150

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor 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 luchtvolumestroomregeling 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 ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO₂-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

- gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;
- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
 - Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen;
 - 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:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$).
- 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 vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep 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:

$$P_{nom;el}: \quad 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

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

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

f_{regfan} : 0,150

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	
Duco Silent System met 2 CO ₂ -sensoren GG	2,7	3,5	2,7	–	–	–	–	2,9

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 NA 1107-2-RA, gedateerd 12 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

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:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met 2 CO₂-sensoren NGG
Woningtype:	Niet-grondgebonden woningen (appartementen)
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,52
$P_{nom,el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,232

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor 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 luchtvolumestroomregeling 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 ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO₂-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

- gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;
- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
 - Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen;
 - 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:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$).
- 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 vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep 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:

$$P_{\text{nom;el}}: \quad 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor $q_{V;\text{inst}}$ en $q_{\text{usi;spec;functie } g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s . A_g betreft de gebruiksovervlakte 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 luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

f_{regfan} : 0,232

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	
Duco Silent System met 2 CO ₂ -sensoren NGG	–	–	–	4,1	4,1	3,0	3,0	3,5

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 NA 1107-2-RA, gedateerd 12 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

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:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met extra CO₂-sensoren GG
Woningtype:	Grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,50
$P_{nom,el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,140

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor 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 luchtvolumestroomregeling 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 ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- CO₂-sensoren in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

- gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;
- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
 - Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen;
 - Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm³/s in de inpandige berging en/of op zolder.

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

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1$ Pa).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0$ dm³/s.m²;
- Bij CO₂-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 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 hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep 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:

$$P_{nom;el}: \quad 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor $q_{V;inst}$ en $q_{usi;spec;functie\ g}$ worden uitgedrukt in dm³/s. A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{Woon;zi}$ 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 lucht volumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

f_{refan} : 0,140

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	
Duco Silent System met extra CO ₂ -sensoren GG	2,5	3,2	2,5	–	–	–	–	2,7

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 NA 1107-2-RA, gedateerd 12 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

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:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met extra CO₂-sensoren NGG
Woningtype:	Niet grondgebonden woningen (appartementen)
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,49
$P_{nom,el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,188

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor 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 luchtvolumestroomregeling 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 ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- CO₂-sensoren in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

- gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;
- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
 - Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen;
 - 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:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$).
- 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 hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep 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:

$$P_{nom;el} : \quad 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst} ; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g ; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor $q_{V;inst}$ en $q_{usi;spec;functie\ g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s . A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{Woon;zi}$ 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 luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$$f_{regfan} : \quad 0,188$$

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	
Duco Silent System met extra CO ₂ -sensoren NGG	–	–	–	3,3	3,3	2,4	2,4	2,8

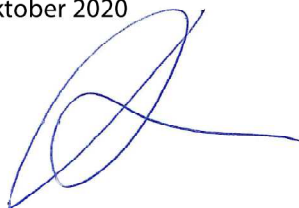
¹Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 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



Rapportage

Milieuprestatieberekening

Project informatie

Opdrachtgever:	Fam. Groot
Project:	Nieuwbouw woning fam. Groot
Project nummer	23.781

Gebouw informatie

Bouwdeel:	n.v.t.
Levensduur bouwwerk:	75 jaar
Bruto vloeroppervlakte:	243,96 m ²

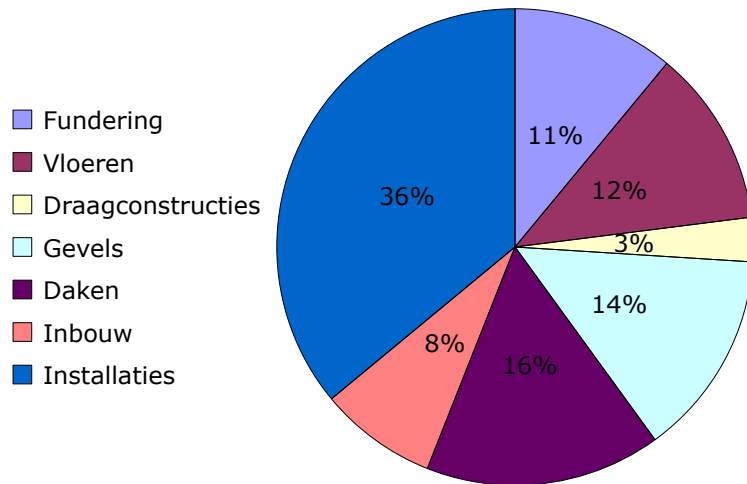


MPG-score

MPG <i>(Berekend per m2 BVO, per jaar)</i>		MKI <i>(Berekend over totale BVO en levensduur)</i>	
	€ 0,37		€ 6.587,67
A. Productiefase	€ 0,24	A. Productiefase	€ 4.313,51
A. Constructiefase	€ 0,03	A. Constructiefase	€ 448,17
B. Gebruiksfase	€ 0,11	B. Gebruiksfase	€ 1.982,73
C. Afdankfase	€ 0,02	C. Afdankfase	€ 227,87
D. Buiten gebouwlevensloop	€ -0,02	D. Buiten gebouwlevensloop	€ -384,59



MPG-score per hoofdelement



	MPG	MKI	Percentage
Fundering	€ 0,05	€ 742,36	11 %
- 16.1: Funderingsconstructies; voetenbalken	€ 0,04	€ 567,38	
- 17.1: Paalfunderingen; niet geheid	€ 0,01	€ 174,98	
Vloeren	€ 0,05	€ 820,53	12 %
- 23.1: Vloeren; niet-constructief	€ 0,01	€ 124,39	
- 23.2: Vloeren; constructief	€ 0,04	€ 673,58	
- 43.2: Vloerafwerkingen; nietverhoogd	€ 0,01	€ 22,57	
Draagconstructies	€ 0,02	€ 230,23	3 %
- 21.2: Buitenwanden; constructief,	€ 0,02	€ 230,23	
Gevels	€ 0,05	€ 907,28	14 %
- 21.1: Buitenwanden; niet-constructief	€ 0,04	€ 601,55	
- 31.2: Buitenwandopeningen; gevuld met ramen	€ 0,02	€ 295,78	
- 31.3: Buitenwandopeningen; gevuld met deuren	€ 0,01	€ 9,96	
Daken	€ 0,06	€ 1.033,89	16 %
- 27.2: Daken; constructief	€ 0,04	€ 635,71	
- 47.1: Dakafwerkingen; afwerkingen	€ 0,03	€ 398,19	
Inbouw	€ 0,03	€ 497,20	8 %
- 22.1: Binnenwanden; niet-constructief	€ 0,02	€ 272,52	
- 24.1: Trappenhellingen; trappen	€ 0,01	€ 3,44	
- 32.2: Binnenwandopeningen; gevuld met ramen	€ 0,01	€ 1,68	
- 32.3: Binnenwandopeningen; gevulmetdeuren	€ 0,01	€ 36,93	
- 42.1: Binnenwandafwerkingen	€ 0,01	€ 52,49	
- 73.1: Vastekeukenvoorzieningen; standaard	€ 0,01	€ 83,95	
- 74.1: Vastesanitairevoorzieningen; standaard	€ 0,01	€ 46,22	
Installaties	€ 0,13	€ 2.356,21	36 %



- 52.1: Afvoeren; regenwater	€ 0,01	€ 9,45	
- 53.1: Water; drinkwater	€ 0,01	€ 1,47	
- 53.2: Water; verwarmdtapwater	€ 0,01	€ 1,72	
- 56.2: warmte opwekking; centraal	€ 0,06	€ 938,40	
- 56.5: Warmtedistributie; verwarmingslichamen	€ 0,01	€ 80,31	
- 57.1: Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten	€ 0,01	€ 172,76	
- 61.1: Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking	€ 0,07	€ 1.152,12	
Overig	€ 0,00	€ 0,00	0 %



Bijlage: Invoer berekening

16.1: Funderingsconstructies; voetenbalken

Categorie 3 - Fundatiebalken, Beton, in het werk gestort, C2025; incl.wapening + eps 43000.0 mm € 0,04

Type:	16 - fundering
Totaal lengte:	43000.0 mm

Geïsoleerd, gewapend beton

Breedte, hoogte:	450.0 mm
------------------	----------

Geïsoleerd, gewapend beton

Breedte, hoogte:	350.0 mm
------------------	----------

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Lengte:	43000.0 mm

Geïsoleerd, gewapend beton

Breedte, hoogte:	450.0 mm
------------------	----------

Geïsoleerd, gewapend beton

Breedte, hoogte:	350.0 mm
------------------	----------

17.1: Paalfunderingen; niet geheid

Categorie 3 - Funderingspalen, Beton; Prefab, met gewichtsbeparend element, 250x250 mm 75000.0 mm € 0,01

Type:	17 - Funderingspalen
Totaal lengte:	75000.0 mm
Breedte:	250.0 mm
Hoogte:	250.0 mm

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Lengte:	75000.0 mm
Breedte:	250.0 mm
Hoogte:	250.0 mm

21.1: Buitenwanden; niet-constructief

Categorie 2 - Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB 123.130 m² € 0,02

Type:	21 - Metselwerk gevel
Totaal oppervlakte:	123.130 m ²

**Baksteenmetselwerk_1**

Dikte:	100.0 mm
--------	----------

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	123.130 m ²

Baksteenmetselwerk_1

Dikte:	100.0 mm
--------	----------

Categorie 3 - Isolatielagen, PUR/PIRschuim platen (pentaan geblazen)
117.130 m² € 0,02

Type:	21 - Gevelisolatie
Totaal oppervlakte:	117.130 m ²
R-waarde:	4.7 m ² K/W

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	117.130 m ²
R-waarde:	4.7 m ² K/W

21.2: Buitenwanden; constructief,

Categorie 1 - Buitenwanden, constructief: Calduran kalkzandsteen elementen CS12 of CS20
125.130 m² € 0,02

Type:	21 - Kalkzandsteen binnenblad
Totaal oppervlakte:	125.130 m ²

CAElementen

dikte:	120.0 mm
--------	----------

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	125.130 m ²

CAElementen

dikte:	120.0 mm
--------	----------

22.1: Binnenwanden; niet-constructief

Categorie 3 - Afwerkragen, Kalkstuc, pleisterwerk
186.400 m² € 0,01

Type:	22 - Stucwerk
Totaal oppervlakte:	186.400 m ²



dikte:	6.0 mm
--------	--------

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	186.400 m ²
dikte:	6.0 mm

Categorie 1 - Massieve wanden, niet dragend, cellenbeton blokken, XellaYtong 78.400 m² € 0,01

Type:	22 - Binnenwanden
Totaal oppervlakte:	78.400 m ²

PPS_CB06

Dikte:	70.0 mm
--------	---------

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	78.400 m ²

PPS_CB06

Dikte:	70.0 mm
--------	---------

23.1: Vloeren; niet-constructief

Categorie 3 - Vrijdragende Vloeren, Europees naaldhouten balken met europees naaldhouten multiplex; duurzame bosbouw 51.510 m² € 0,01

Type:	23 - 2e verdiepingsvloer
Totaal oppervlakte:	51.510 m ²
dikte:	283.0 mm

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	51.510 m ²
dikte:	283.0 mm

23.2: Vloeren; constructief

Categorie 3 - Dekvloeren, Zandcement 80.120 m² € 0,02

Type:	23 - zandcement dekvloer 70mm
Totaal oppervlakte:	80.120 m ²
dikte:	70.0 mm



Element ID:	<i>n.v.t.</i>
Bouwdelen:	<i>n.v.t.</i>
Oppervlakte:	80.120 m ²
dikte:	70.0 mm

Categorie 1 - VBI Isolatieplaatvloer H260 Groen, Rc=3,5 85.920 m² € 0,03

Type:	23 - Kanaalplaatvloer begane grond
Totaal oppervlakte:	85.920 m ²

Element ID:	<i>n.v.t.</i>
Bouwdelen:	<i>n.v.t.</i>
Oppervlakte:	85.920 m ²

24.1: Trappenhellingen; trappen

Categorie 3 - Centrale trappen, Meranti; onbeschilderd; duurzame bosbouw 1 stuk(s) € 0,01

Type:	24 - trap naar 1e verdieping
Totaal aantal:	1 stuk(s)

Element ID:	<i>n.v.t.</i>
Bouwdelen:	<i>n.v.t.</i>
Aantal:	1 stuk(s)

27.2: Daken; constructief

Categorie 3 - Hellende daken, Dak elementen, houten ribben, steenwol, spaanplaat; duurzame bosbouw 141.460 m² € 0,02

Type:	27 - Kapconstructie schuin dak
Totaal oppervlakte:	141.460 m ²
R-waarde:	6.3 m ² K/W

Element ID:	<i>n.v.t.</i>
Bouwdelen:	<i>n.v.t.</i>
Oppervlakte:	141.460 m ²
R-waarde:	6.3 m ² K/W

Categorie 1 - VBI Kanaalplaatvloer A200 Groen k 85.920 m² € 0,02

Type:	23 - 1e verdiepingsvloer
Totaal oppervlakte:	85.920 m ²



Element ID:	<i>n.v.t.</i>
Bouwdelen:	<i>n.v.t.</i>
Oppervlakte:	85.920 m ²

31.2: Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Categorie 3 - Buitenkozijnen, Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw 9.510 m² € 0,01

Type:	31 - Buitenkozijnen, raam
Totaal oppervlakte:	7.950 m ²

Element ID:	<i>n.v.t.</i>
Bouwdelen:	<i>n.v.t.</i>
Oppervlakte:	7.950 m ²

Type:	31 - Deurkozijn buiten
Totaal oppervlakte:	1.560 m ²

Element ID:	<i>n.v.t.</i>
Bouwdelen:	<i>n.v.t.</i>
Oppervlakte:	1.560 m ²

Categorie 3 - Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/16/4 mm 15.440 m² € 0,02

Type:	31 - Beglazing gevelkozijnen
Totaal oppervlakte:	15.440 m ²

Element ID:	<i>n.v.t.</i>
Bouwdelen:	<i>n.v.t.</i>
Oppervlakte:	15.440 m ²

31.3: Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Categorie 3 - Buitendeuren, Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2 2 stuk(s) € 0,01

Type:	31 - voordeur, achterdeur
Totaal aantal:	2 stuk(s)

Element ID:	<i>n.v.t.</i>
Bouwdelen:	<i>n.v.t.</i>
Aantal:	2 stuk(s)



32.2: Binnenwandopeningen; gevuld met ramen

Categorie 3 - Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd 2.466 m² € 0,01

Type:	32 - binnenkozijnen
Totaal oppervlakte:	2.466 m ²

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	2.466 m ²

32.3: Binnenwandopeningen; gevuld met deuren

Categorie 1 - Binnendeuren Skantrae SKB 280 17.110 m² € 0,01

Type:	32 - binnendeuren
Totaal oppervlakte:	17.110 m ²

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	17.110 m ²

42.1: Binnenwandafwerkingen

Categorie 1 - MOSA keramische wandtegel 15x30 cm, d 78mm glanzend, zijdemat geïnstalleerd 30.000 m² € 0,01

Type:	42 - wandtegels badkamers en toiletten
Totaal oppervlakte:	30.000 m ²

MOSA keramische wandtegel 15x30 cm, d 78mm glanzend, zijdemat geïnstalleerd

lengte en breedte:	0.3 m
--------------------	-------

MOSA keramische wandtegel 15x30 cm, d 78mm glanzend, zijdemat geïnstalleerd

lengte en breedte:	0.3 m
--------------------	-------

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	30.000 m ²

MOSA keramische wandtegel 15x30 cm, d 78mm glanzend, zijdemat geïnstalleerd

lengte en breedte:	0.3 m
--------------------	-------



**MOSA keramische wandtegel 15x30 cm, d 78mm glanzend, zijdemat
geïnstalleerd**

lengte en breedte:	0.3 m
--------------------	-------

43.2: Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Categorie 3 - Keramische vloertegels geglazuurdcement	10.000 m ²	€ 0,01
--	-----------------------	--------

Type:	43 - toiletten en badkamers vloertegels
-------	---

Totaal oppervlakte:	10.000 m ²
---------------------	-----------------------

Geglazuurde keramische tegels

Dikte:	8.0 mm
--------	--------

Element ID:	n.v.t.
-------------	--------

Bouwdelen:	n.v.t.
------------	--------

Oppervlakte:	10.000 m ²
--------------	-----------------------

Geglazuurde keramische tegels

Dikte:	8.0 mm
--------	--------

47.1: Dakafwerkingen; afwerkingen

Categorie 3 - Hellend dakbedekkingen, Keramische pan - ongeglazuurd	148.500 m ²	€ 0,03
--	------------------------	--------

Type:	47 - dakpannen
-------	----------------

Totaal oppervlakte:	148.500 m ²
---------------------	------------------------

Element ID:	n.v.t.
-------------	--------

Bouwdelen:	n.v.t.
------------	--------

Oppervlakte:	148.500 m ²
--------------	------------------------

52.1: Afvoeren; regenwater

Categorie 3 - Hemelwaterafvoeren, Staal verzinkt	12500.0 mm	€ 0,01
---	------------	--------

Type:	52 - hemelwaterafvoeren
-------	-------------------------

Totaal lengte:	12500.0 mm
----------------	------------

Element ID:	n.v.t.
-------------	--------

Bouwdelen:	n.v.t.
------------	--------

Lengte:	12500.0 mm
---------	------------



53.1: Water; drinkwater

Categorie 3 - Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw 141.000 m²gbo € 0,01

Type:	53 - Waterleiding
Totaal vloeroppervlakte:	141.000 m ² gbo

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Vloeroppervlakte:	141.000 m ² gbo

53.2: Water; verwarmd tapwater

Categorie 3 - Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw 141.000 m²gbo € 0,01

Type:	53 - Warmtapwater
Totaal vloeroppervlakte:	141.000 m ² gbo

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Vloeroppervlakte:	141.000 m ² gbo

56.2: warmte opwekking; centraal

Categorie 1 - Vaillant warmtepomp aroTHERM plus 7 kW 1 stuk(s) € 0,06

Type:	56 - Warmtepomp
Totaal aantal:	1 stuk(s)

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Aantal:	1 stuk(s)

56.5: Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Categorie 3 - Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming 95 Wm²; leidingen:kunststof 141.000 m²gbo € 0,01

Type:	56 - Vloerverwarming
-------	----------------------



Totaal vloeroppervlakte:	141.000 m ² gbo
--------------------------	----------------------------

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Vloeroppervlakte:	141.000 m ² gbo

57.1: Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

Categorie 3 - Luchtdistributiesystemen, Luchtbehandelingskast; mechanische ventilatie 141.000 m²gbo € 0,01

Type:	57 - Luchtbehandelingsstysteem
Totaal vloeroppervlakte:	141.000 m ² gbo

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Vloeroppervlakte:	141.000 m ² gbo

61.1: Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Categorie 3 - Elektrische opwekkingsystemen, PV, multi-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels 8.200 m² € 0,07

Type:	61 - Pv-panelen volgens beng min. 5st
Totaal oppervlakte:	8.200 m ²

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Oppervlakte:	8.200 m ²

73.1: Vastekeukenvoorzieningen; standaard

Categorie 3 - Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd 6500.0 mm € 0,01

Type:	73 - keuken
Totaal lengte:	6500.0 mm

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Lengte:	6500.0 mm



74.1: Vastesanitairevoorzieningen; standaard

Categorie 3 - Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir 2 stuk(s) € 0,01

Type:	74 - toiletten
Totaal aantal:	2 stuk(s)

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Aantal:	2 stuk(s)

Categorie 3 - Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel 2 stuk(s) € 0,01

Type:	74 - wastafel
Totaal aantal:	2 stuk(s)

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Aantal:	2 stuk(s)

Categorie 3 - Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot 1 stuk(s) € 0,01

Type:	74 - inloopdouche 1 stuks
Totaal aantal:	1 stuk(s)

Element ID:	n.v.t.
Bouwdelen:	n.v.t.
Aantal:	1 stuk(s)

