

Bouwbesluitberekeningen Woning familie Merklenbach te Texel

In opdracht van:
Architectenbureau Tjaart Hoeksema BNA
ir. T.H. Hoeksema
Postbus 143
1790 AC Den Burg

Earth
Kalverdans 31
2771 RR Boskoop
030 267 10 92
info@bureau-earth.nl
www.bureau-earth.nl

Datum: 19 januari 2013
Rapportnummer: E10027aa

Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	3
2. Bouwbesluitindeling	4
3. Ventilatie	5
4. Daglicht	6
5. Energieprestatie	8
 Bijlage 1	 Gebruiksoppervlak en verblijfsgebied
Bijlage 2	Ventilatiebalans
Bijlage 3	EPC-berekening inclusief verklaringen

1. Inleiding

In opdracht van Architectenbureau Tjaart Hoeksema BNA, vertegenwoordigd door de heer T.H. Hoeksema, zijn voor de woning van familie Merkelenbach te Texel de volgende Bouwbesluitberekeningen opgesteld:

1. Bouwbesluitindeling
2. Ventilatiebalans
3. Daglichtberekening
4. Energieprestatieberekening

Voor het opstellen van de berekeningen is gebruik gemaakt van de volgende tekening.

Tek. nr.	omschrijving	datum
W-01	situatie	19-01-2013
W-02	plattegrond -1	19-01-2013
W-03	plattegrond 0	19-01-2013
W-04	plattegrond +1	19-01-2013
W-05	plattegrond dak	19-01-2013
W-06	terreininrichting	19-01-2013
W-07	constructie plattegrond -1	19-01-2013
W-08	constructie plattegrond 0	19-01-2013
W-09	constructie plattegrond +1	19-01-2013
W-10	constructie plattegrond dak laag	19-01-2013
W-11	constructie plattegrond dak hoog	19-01-2013
W-12	doorsnede A-A	19-01-2013
W-13	doorsnede B-B	19-01-2013
W-14	doorsnede C-C	19-01-2013
W-15	doorsnede D-D	19-01-2013
W-16	doorsnede E-E	19-01-2013
W-17	doorsnede F-F	19-01-2013
W-18	doorsnede G-G	19-01-2013
W-19	noordgevel	19-01-2013
W-20	westgevel	19-01-2013
W-21	zuidgevel	19-01-2013
W-22	oostgevel	19-01-2013

In dit rapport wordt aangetoond op welke wijze wordt voldaan aan de Bouwbesluiteisen inzake indeling, ventilatie, daglicht en energieprestatie.

Utrecht, 19 januari 2013



ing. J.M. ten Have

2. Bouwbesluitindeling

Ten behoeve van een correcte toetsing van het project aan het Bouwbesluit dient de gebruiksoppervlakte en de indeling in verblijfsgebieden / verblijfsruimten aangegeven te worden. Deze indeling is op de plattegronden in bijlage 1 weergegeven.

In tabel 1 is voor de woonfunctie aangegeven welke eisen er in het Bouwbesluit gesteld worden aan de minimale oppervlakte van de diverse ruimten en of deze ruimten in dit project aan die eisen voldoen. De in de tabel genoemde eisen hebben betrekking op de afdelingen 4.1 t/m 4.7 uit hoofdstuk 4 van het Bouwbesluit.

TABEL 1 OPPERVLAKTEGEGEVENS WOONFUNCTIE

Gebruiksoppervlakte	bouwlaag -1	106,7 m ²
	bouwlaag 0	128,8 m ²
	bouwlaag +1	63,9 m ²
	Totaal	299,4 m²
aanwezig verblijfsgebied (vloeroppervlakte $\geq 5,0$ m ² , $b \geq 1,8$ m, $h \geq 2,6$ m)	VG 1	16,6 m ²
	VG 2a	14,6 m ²
	VG 2b	28,3 m ²
	VG 3	14,6 m ²
	VG 4	11,8 m ²
	VG 5	36,6 m ²
	VG 6	13,2 m ²
	VG 7	16,0 m ²
	VG 8	13,4 m ²
	Totaal	165,1 m²
Minimaal VG: 55 % van het gebruiksoppervlak		164,7 m² (voldoet)
aanwezig aantal VR (vloeroppervlakte $\geq 5,0$ m ² , $b \geq 1,8$ m, $h \geq 2,6$ m)		8
VR met vrije vloeropp. 11 m ² en $b \geq 3,0$ m		VR 5 (woonkamer)
aantal benodigde toiletruimten ($b \geq 0,9$ m, $l \geq 1,2$ m, $h \geq 2,3$ m)		1
aantal aanwezige toiletten		3
aantal benodigde badruimten ($A \geq 2,2$ m ² , $b \geq 0,9$ m, $h \geq 2,3$ m)		1
aantal aanwezige badruimten		2

De verplichte buitenberging van ten minste 5,0 m² is al aanwezig op het perceel. De verplichte buitenruimte van 4,0 m² is aangegeven op tekening.

De woonfunctie voldoet qua indeling en oppervlakte gerelateerde eisen aan het Bouwbesluit.

Voor de 'overige gebruiksfunctie - nevenfunctie van de woonfunctie' (technische ruimte en serre) gelden geen oppervlakte eisen.

3. Ventilatie woonfunctie

Afdeling 3.6 van het Bouwbesluit schrijft voor dat een te bouwen bouwwerk een zodanige voorziening voor luchtverversing heeft in een verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte, waardoor het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige binnenluchtkwaliteit voldoende wordt beperkt.

Aan een woonfunctie stelt het Bouwbesluit in artikel 3.29 de volgende eisen:

ruimte	eis
Verblijfsgebied	$\geq 0,9$ dm^3/s per m^2 met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
Verblijfsruimte	$\geq 0,7$ dm^3/s per m^2 met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
Toiletruimte	$\geq 7,0$ dm^3/s
Badruimte	$\geq 14,0$ dm^3/s
Opstelplaats kooktoestel	$\geq 21,0$ dm^3/s

In bijlage 2 is op de plattegronden de ventilatiebalans aangegeven. Op de plattegronden zijn de volgende zaken aangegeven:

- minimaal vereiste ventilatiecapaciteit volgens het Bouwbesluit (groen)
- toevoervoorzieningen inclusief capaciteiten (blauw)
- afvoervoorzieningen inclusief capaciteiten (rood)
- overstroomvoorzieningen inclusief capaciteiten (oranje)

De woning bevat verschillende ruimten waarvoor vanuit het Bouwbesluit geen ventilatie-eis geldt. Om comfortabele (vocht- en reukvrije) ruimten te ontwerpen adviseren wij deze ruimte te ventileren zoals op de plattegronden in bijlage 2 is aangegeven.

De woning wordt geventileerd door middel van mechanische toevoer en mechanische afvoer. Bij de berekening is ervan uitgegaan dat er een balanssituatie aanwezig is tussen de totale hoeveelheid verse toevoerlucht en de hoeveelheid vervuilde afvoerlucht.

Alle ruimten waarbij in bijlage 2 een overstroomvoorziening is aangegeven moeten een kier van 3,5 cm onder de deur hebben om overstroom van lucht mogelijk te maken. Hierbij is rekening gehouden met een vloerafwerking van 1,5 cm. De netto kierhoogte is dan 2,0 cm waarmee voldoende lucht kan overstroomen.

Op de plattegronden in bijlage 2 zijn alle ventilatievoorzieningen aangegeven. De positie van de inblaas- en afzuigventielen is indicatief en wordt in een later stadium definitief vastgesteld.

4. Daglicht

De daglichttoetreding van een woonfunctie wordt gewaarborgd door de eis dat 10% van de vloeroppervlakte van een verblijfsgebied aan equivalente daglichtoppervlakte (glas) aanwezig is (afdeling 3.11 van het Bouwbesluit 2012). De equivalente daglichtoppervlakte is de oppervlakte waardoor daglicht binnen 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 $\geq 20^\circ$) en overstekken (belemmeringshoek β). De correctiefactor C_b is voor verticaal geplaatst glas altijd $\leq 0,80$.

Per verblijfsruimte dient minimaal 0,5 m² equivalente daglichtoppervlakte aanwezig te zijn.

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

$$A_{e,i} = A_{d,i} \times C_{b,i} \times C_{u,i} \times C_{LTA}$$

waarin:

$A_{e,i}$ = equivalente daglichtoppervlakte van doorlaat i in twee decimalen, in m²;

A_d = oppervlakte van de doorlaat van doorlaat i in twee decimalen, in m²;

C_b = de belemmeringsfactor van doorlaat i;

C_u = de uitwendige reductiefactor van doorlaat i.

C_{LTA} = reductiefactor voor lichtdoorlatende materialen met een LTA waarde lager dan 0,60

In tabel 2 is per verblijfsgebied de equivalente daglichtoppervlakte berekend.

TABEL 2 DAGLICHTBEREKENING

ruimte	positie kozijn	α [°]	β [°]	C_b [-]	C_u [-]	A_d [m²]	A_e [m²]	totaal A_e	10,0% VG	voldoet
VR 1	raam kopgevel	20	62	0,46	1,00	0,27	0,12			
	opensl. deuren terras	36	52	0,42	1,00	3,65	1,53			
VG 1 = 16,6 m²								1,66	1,66	ja
VR 2a	raam voorgevel (koekoek)	46	25	0,57	1,00	2,60	1,48			
VG 2a = 14,6 m²								1,48	1,46	ja
VR 2b	schuifpui kopgevel	39	26	0,62	1,00	2,10	1,30			
	raam achtergevel	20	36	0,72	1,00	2,12	1,53			
VG 2b = 28,3 m²								2,83	2,83	ja
VR 3	pui achtergevel	20	25	0,76	1,00	3,89	2,96			
VG 3 = 14,6 m²								2,96	1,46	ja
VR 4	raam voorgevel	20	57	0,54	1,00	2,34	1,26			
VG 4 = 11,8 m²								1,26	1,18	ja
VR 5	schuifpui kopgevel	48	26	0,55	1,00	2,10	1,16			
	raam achtergevel	20	17	0,79	1,00	4,12	3,25			
VG 5 = 36,6 m²								4,41	3,66	ja
VR 6	raam achtergevel	34	43	0,55	1,00	1,09	0,60			
	raam kopgevel	34	25	0,66	1,00	1,09	0,72			
VG 6 = 13,2 m²								1,32	1,32	ja
VR 7	schuifpui kopgevel	41	28	0,60	1,00	1,96	1,17			
	raam voorgevel hoog links	34	60	0,31	1,00	0,50	0,16			
	raam voorgevel hoog rechts	20	60	0,49	1,00	1,00	0,49			
VG 7 = 16,0 m²								1,82	1,60	ja
VR 8	raam voorgevel hoog	34	60	0,29	1,00	0,50	0,15			
	raam voorgevel laag	55	33	0,44	1,00	1,05	0,46			
	raam kopgevel	20	28	0,76	1,00	0,96	0,73			
VG 8 = 13,4 m²								1,34	1,34	ja

Op basis van tabel 2 wordt geconcludeerd dat alle verblijfsgebieden voldoen aan de in het Bouwbesluit vereiste daglichttoetreding.

5. Energieprestatie

In dit hoofdstuk worden de bouwfysische en installatietechnische uitgangspunten gegeven waarmee de woonfunctie voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde EPC-eis.

De technische ruimte (overige gebruiksfunctie) ligt binnen de thermische schil van de woning en is daarom meegenomen in de EPC berekening. De gebruiksoppervlakte van de overige gebruiksfunctie is echter niet meegenomen in de EPC berekening.

5.1 Bouwfysica

5.1.1 Transmissie

Om het transmissieverlies door de dichte scheidingsconstructies te beperken zijn de volgende bouwfysische uitgangspunten vastgesteld.

Constructie	R _c -waarde
keldervloer en kelderwanden (grenzend aan grond)	$\geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
gevels	$\geq 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
rabbatdelen	$\geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
wanden grenzend aan serre	$\geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
vloer en plafond serre	$\geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
vloer en plafond entree	$\geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
plafond erker	$\geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
plat dak	$\geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
hellend dak	$\geq 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Ramen

De eigenschappen van de lichtdoorlatende scheidingsconstructies zijn:

- $U_{\text{glas}} = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- afstandhouders tussen de glasbladen: $\psi_{\text{gl}} \leq 0,06 \text{ W/mK}$;
- houten kozijnen: forfaitaire U-waarde $2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $U_{\text{raam (glas + kozijn)}} = 1,36 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- ZTA-waarde 50%;

Bij de volgende ramen wordt buitenzonwering (van binnen uit bedienbaar) toegepast:

- bouwlaag -1 westgevel: schuifpui woonkamer en raam slaapkamer
- bouwlaag 0 westgevel: schuifpui woonkamer en raam eetkamer
- bouwlaag 0 zuidgevel: raam woonkamer en raam eetkamer
- bouwlaag +1 westgevel: schuifpui slaapkamer

Deuren

Per 1 januari 2013 geldt voor deuren een maximale U-waarde van $1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$. Deze waarde is aangehouden voor alle deuren (met en zonder glas). Bij deuren met glas is het glaspercentage verrekend in de ZTA waarde (bijvoorbeeld een deur met een glaspercentage van 50% en een ZTA van 50% is ingevoerd met een ZTA van 25%).

Lineaire warmteverliezen

Met betrekking tot de lineaire warmteverliezen (de zogenaamde Ψ -waarden) is gerekend met de forfaitaire methode volgens hoofdstuk 13 van NEN 1068.

5.1.2 Thermische capaciteit

De woning wordt gebouwd met een massieve, steenachtige draagconstructie waardoor voor de thermische capaciteit uitgegaan kan worden van een 'traditioneel / gemengd zwaar' bouwsysteem.

5.1.3 Infiltratie

De infiltratie is forfaitair aangehouden op basis gebouwafmetingen en bouwtype (grondgebonden gebouw, vrijstaand, met kap).

5.2. Installaties

5.2.1 Verwarming & koeling

Voor het verwarmen van de woning wordt gebruik gemaakt van een lucht-water warmtepomp type LG Electronic Therma V AHUW-14-8-A1. De gelijkwaardigheidsverklaring voor het opwekkingsrendement voor verwarming is bijgevoegd in bijlage 3.

De warmte wordt afgegeven door middel van vloerverwarming. De aanvoertemperatuur bedraagt 35°C.

Met de LG Electronic Therma V AHUW-14-8-A1 wordt de woning ook actief gekoeld.

5.2.2 Warmtapwater

Het warme tapwater wordt opgewekt met de lucht-water warmtepomp type LG Electronic Therma V AHUW-14-8-A1. Het opwekkingsrendement is forfaitair bepaald (een verklaring is niet aanwezig).

Om het energieverbruik voor warmtapwater te reduceren wordt gebruik gemaakt van een zonneboiler type ATAG CB-Solar II 200/5,0. Deze zonneboiler heeft een dubbele collector. Er wordt zowel links als rechts van de serre een collector geplaatst op het hellende dak met een oriëntatie zuid en een hellingshoek van 35 graden.

De leidinglengten van de warmtapwaterleidingen zijn forfaitair ingevoerd.

De inwendige diameter van de warmwaterleiding naar de keuken is maximaal 10 mm.

5.2.3 Ventilatie & ventilatoren

De woning wordt gebalanceerd geventileerd waarbij gebruik gemaakt wordt van 2 stuks Zehnder J.E. StorkAir WHR 930 units. Deze units hebben een wtw-rendement van 95% en zijn voorzien van een 100% bypass. De ventilatoren zijn energiezuinige gelijkstroommotoren.

5.2.4 PV-panelen

Op de recent gebouwde schuur zijn ten behoeve van de woning PV panelen aangebracht ten behoeve van opwekking van elektriciteit. De panelen hebben de volgende kenmerken:

- piekvermogen 145 Wp/m²
- totale oppervlakte 88,2 m²
- oriëntatie ZW, helling 30°
- matig geventileerd (spouw tussen panelen en golfplaten)

5.3 Rekenresultaten

De EPC-berekening is uitgevoerd met behulp van Unieac versie 2.0.2. Deze software is gebaseerd op NEN 7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen – bepalingmethode" inclusief correctieblad C2 en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen - Bepalingmethode voor de toevoerluchttemperatuur gecorrigeerde ventilatie- en infiltratieluchtvolumestromen voor energieprestatieberekeningen - Deel 1: Rekenmethode" inclusief correctieblad C1.

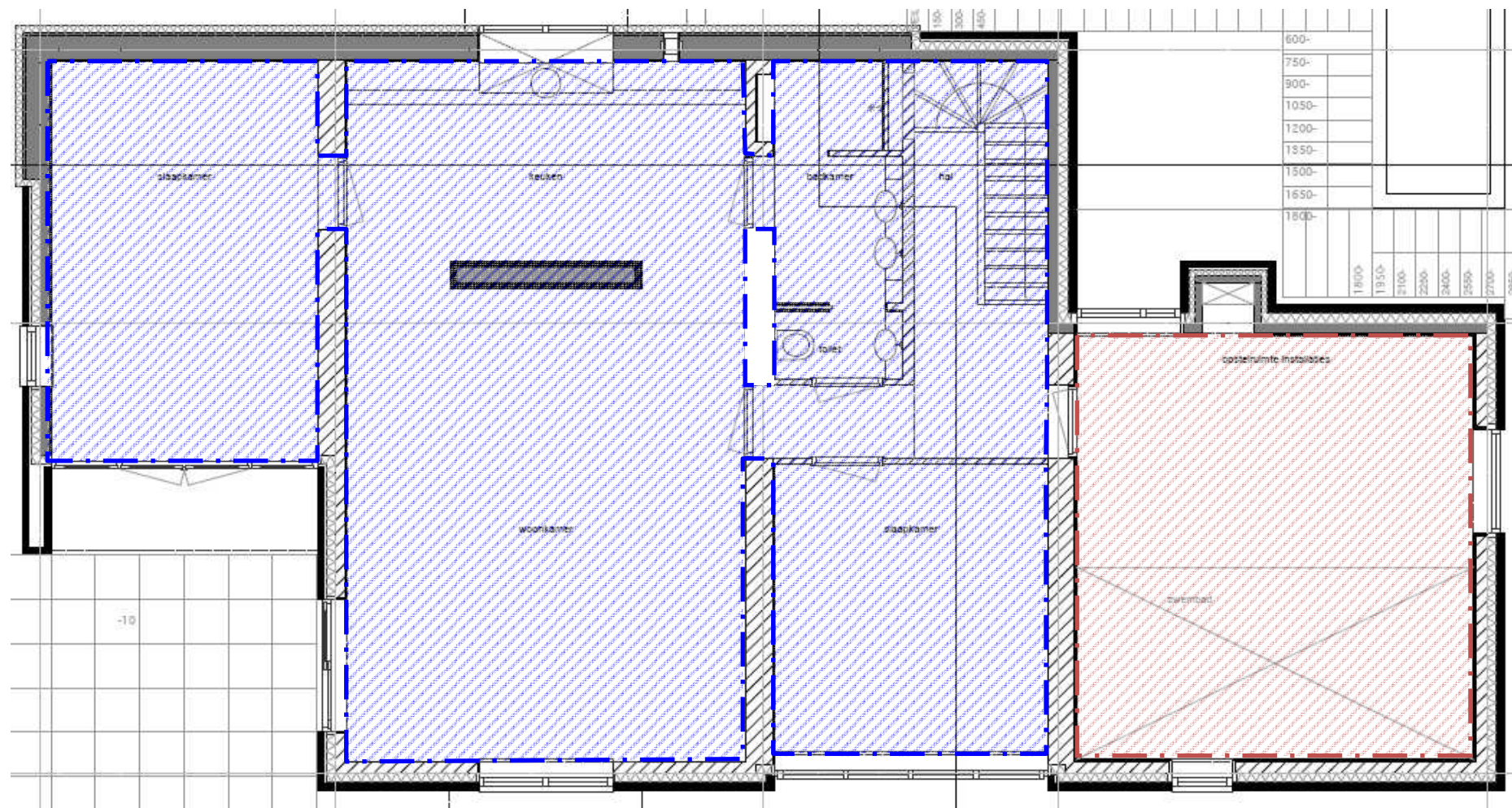
	EPC	EPC eis
woning familie Merkelenbach	-0,10	$\leq 0,60$

De EPC is negatief doordat er meer energie wordt opgewekt (met de PV panelen op de schuur) dan er wordt verbruikt. Dit overschot aan elektriciteit wordt gebruikt voor huishoudelijk energieverbruik dat geen onderdeel uitmaakt van de EPC berekening.

De uitdraai van de EPC-berekening bevindt zich in bijlage 3.

BIJLAGE 1 GEBRUIKSOPPERVLAK EN VERBLIJFSGEBIED

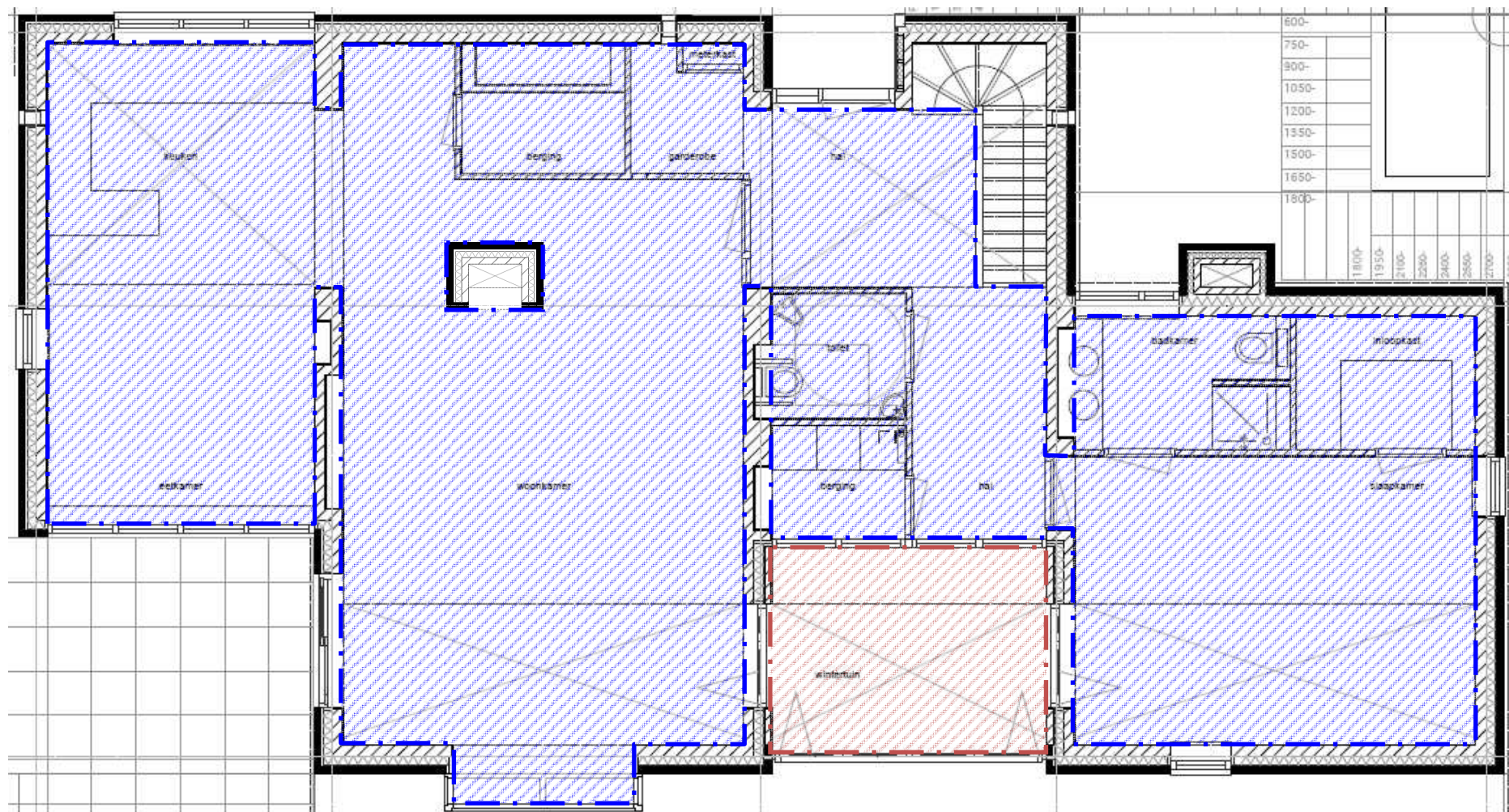
Bouwlaag -1



$$A_{g; \text{woonfunctie -1}} = 106,7 \text{ m}^2$$

$$A_{g; \text{overige gebruiksfunctie -1}} = 31,1 \text{ m}^2$$

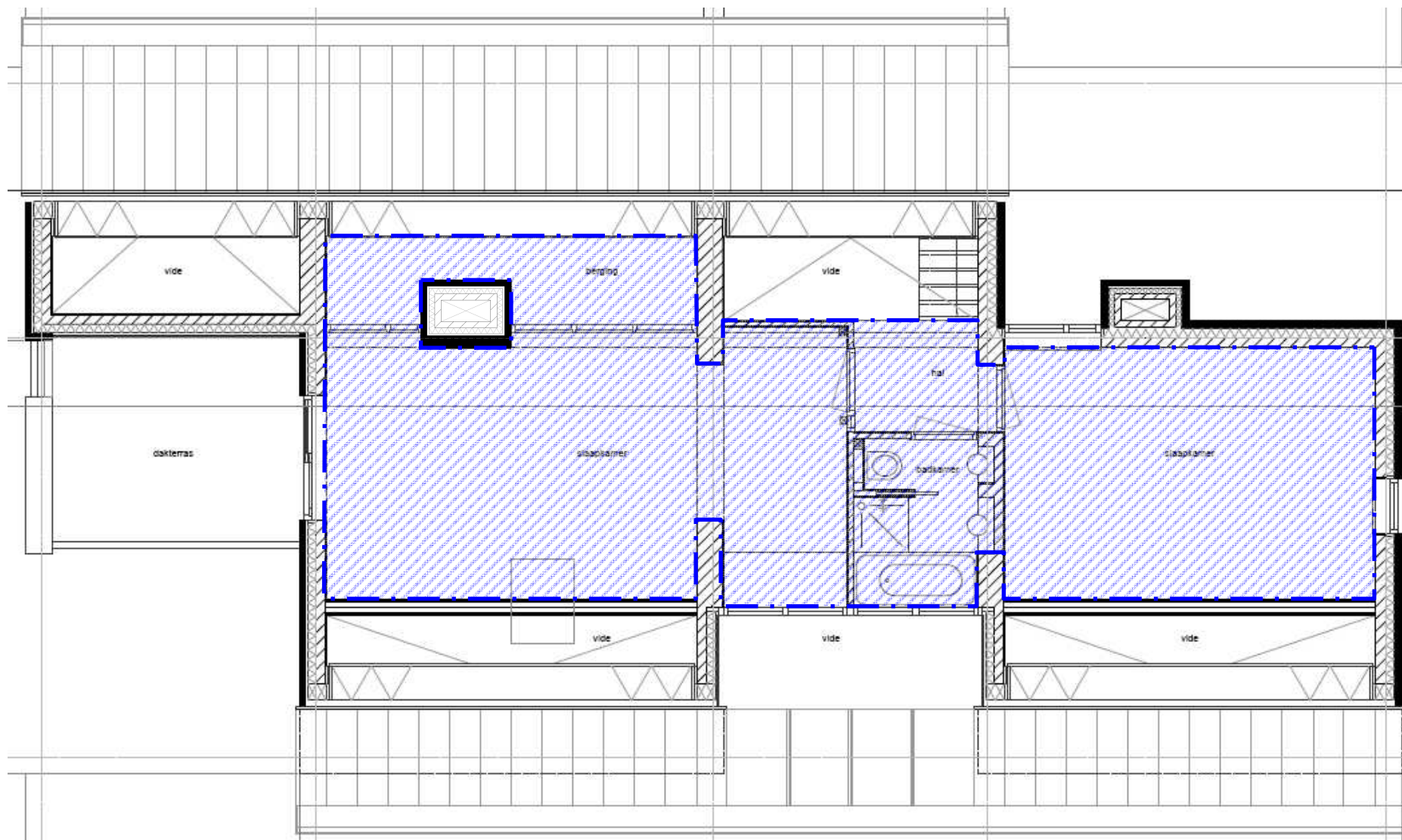
bouwlaag 0



$$A_{g; \text{woonfunctie } 0} = 128,8 \text{ m}^2$$

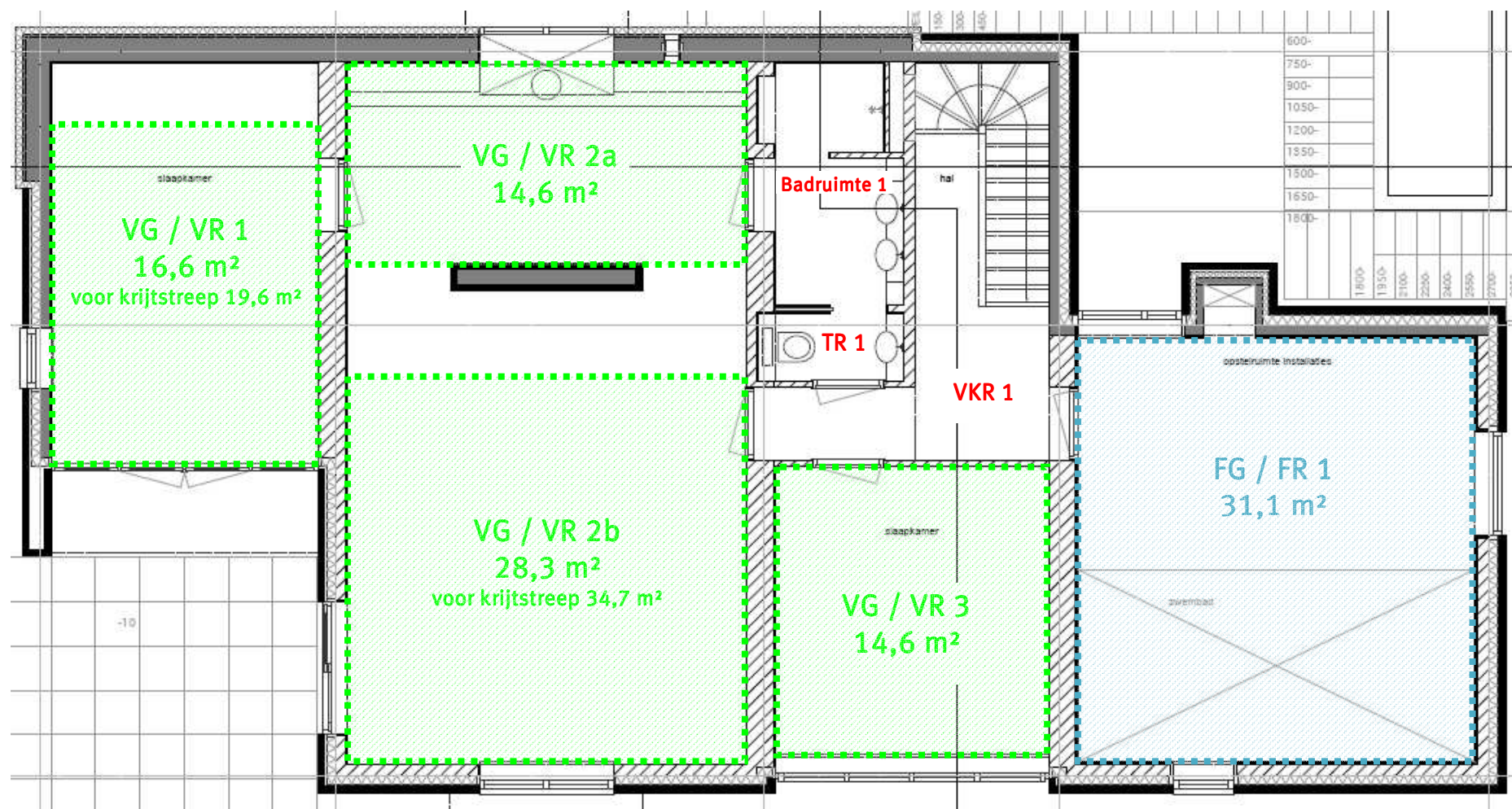
$$A_{g; \text{overige gebruiksfunctie } 0} = 10,3 \text{ m}^2$$

Bouwlaag +1

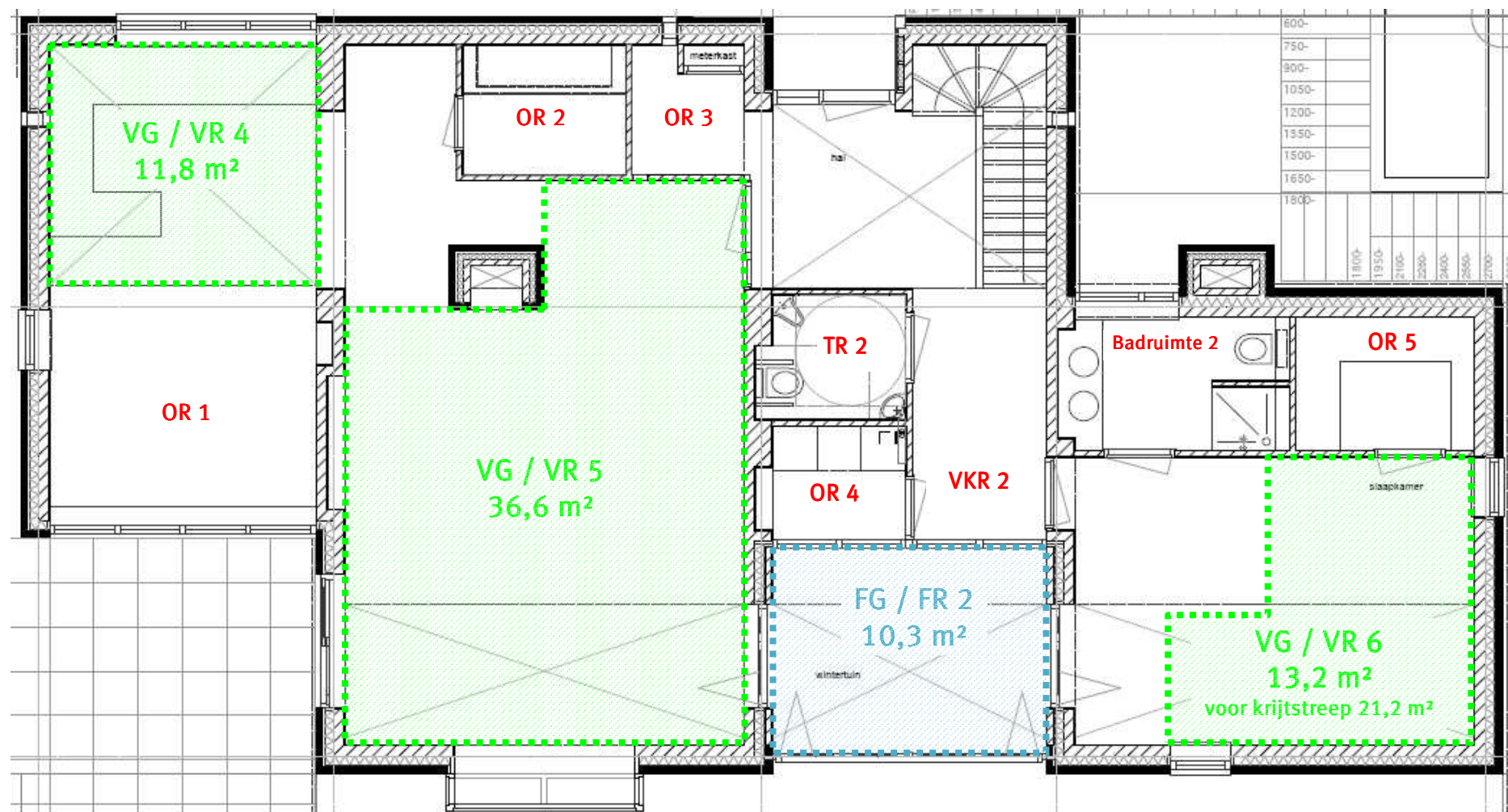


$$A_{g; \text{woonfunctie +1}} = 63,9 \text{ m}^2$$

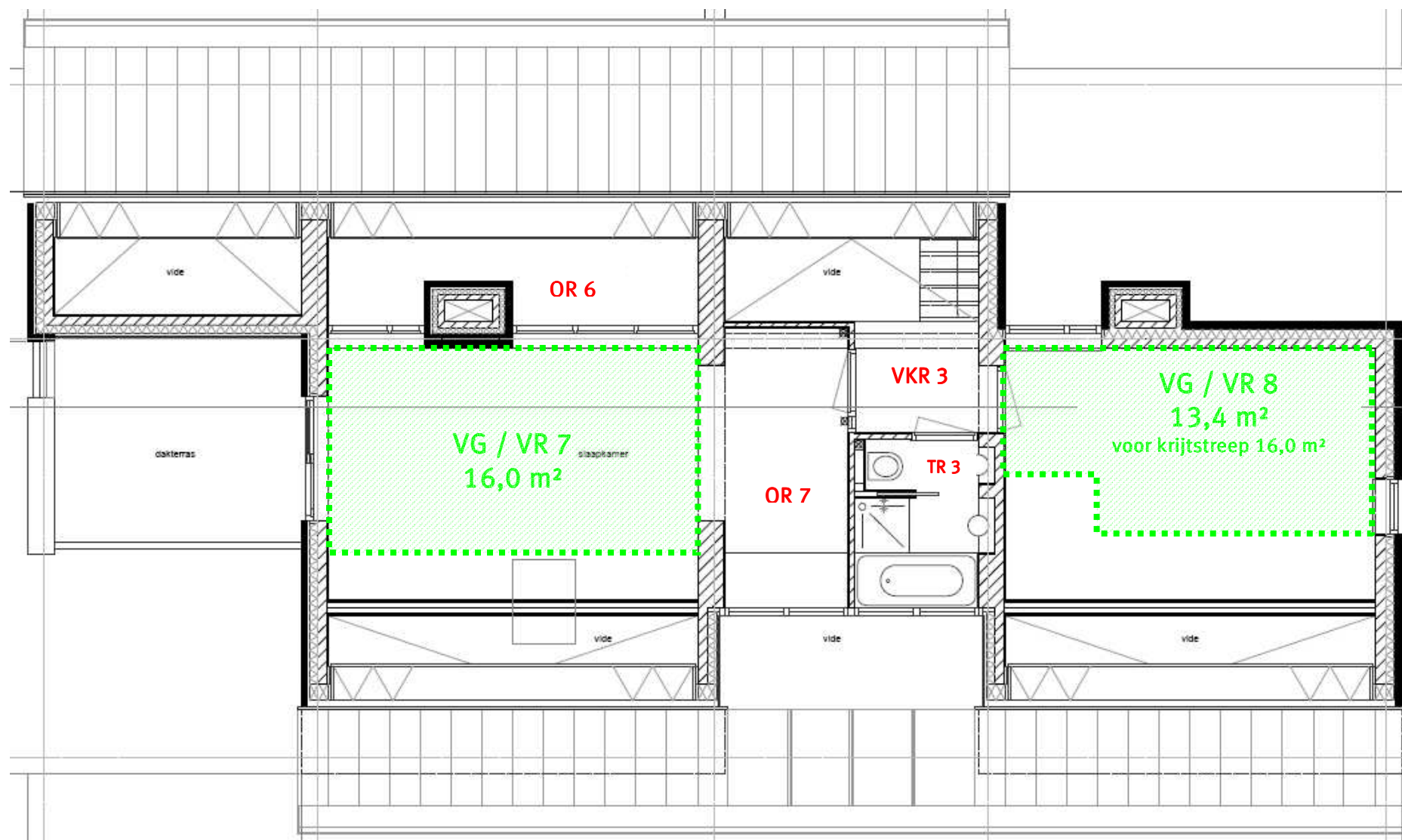
Begane grond



1^e verdieping

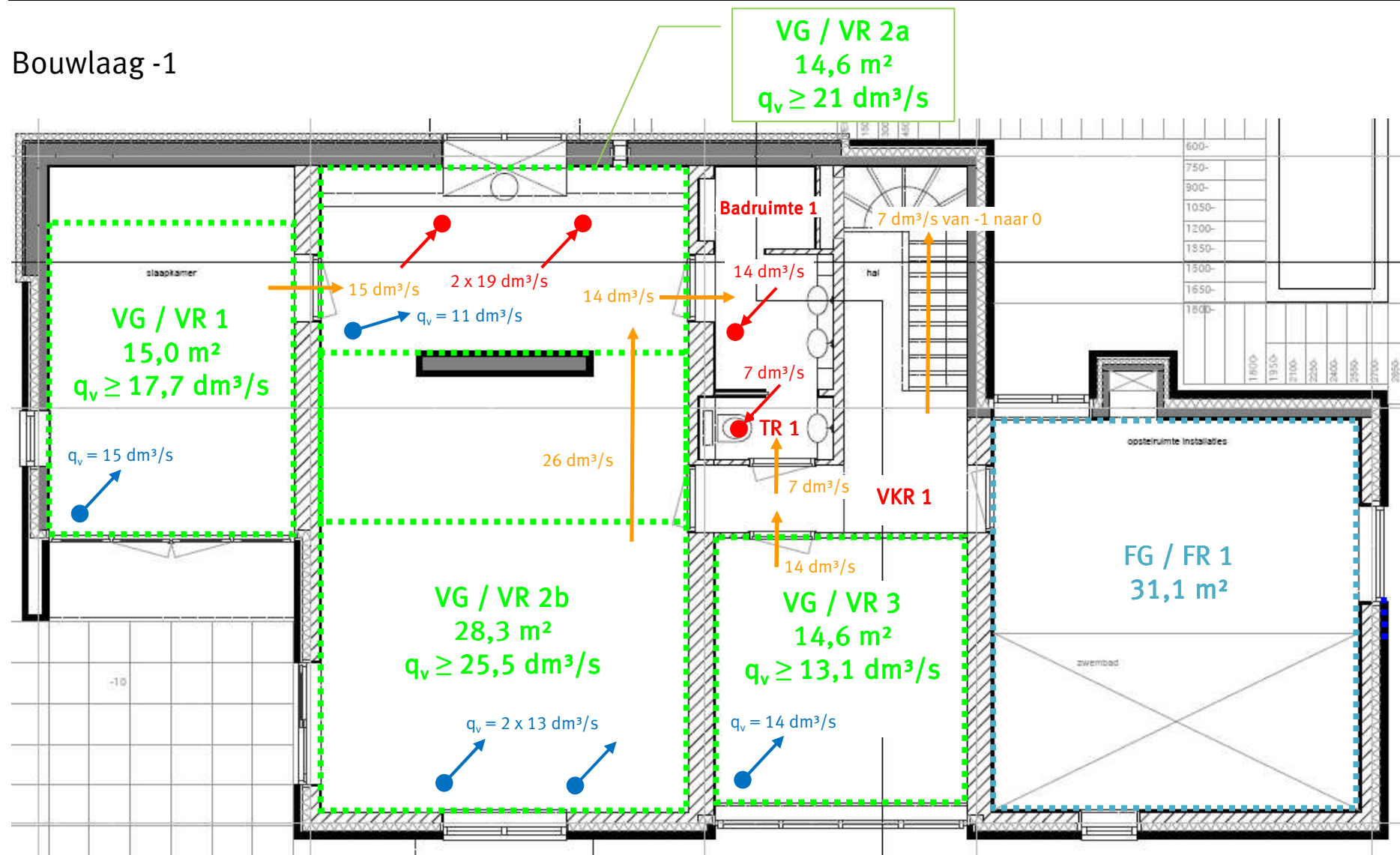


2^e verdieping

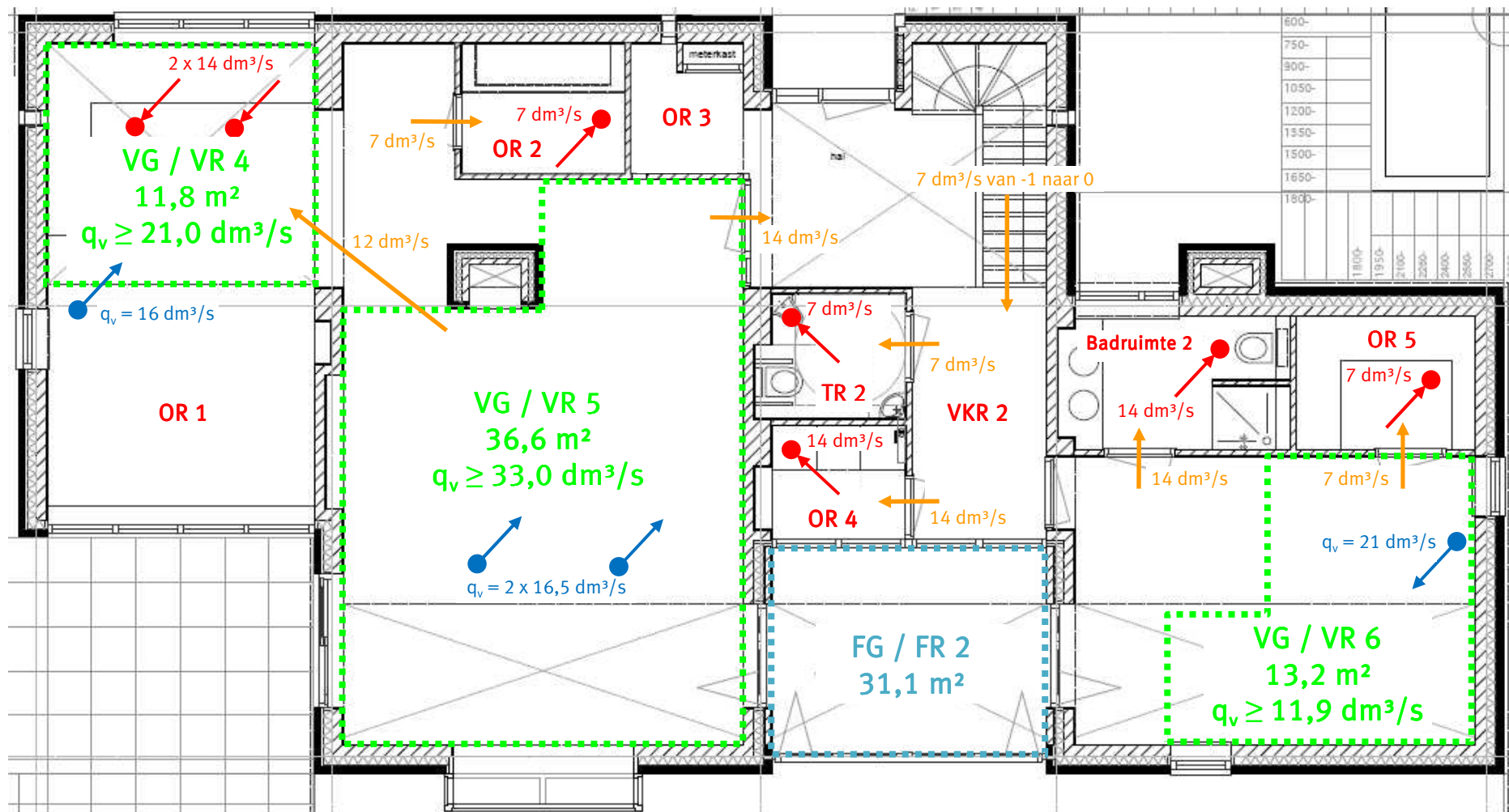


BIJLAGE 2 VENTILATIEBALANS

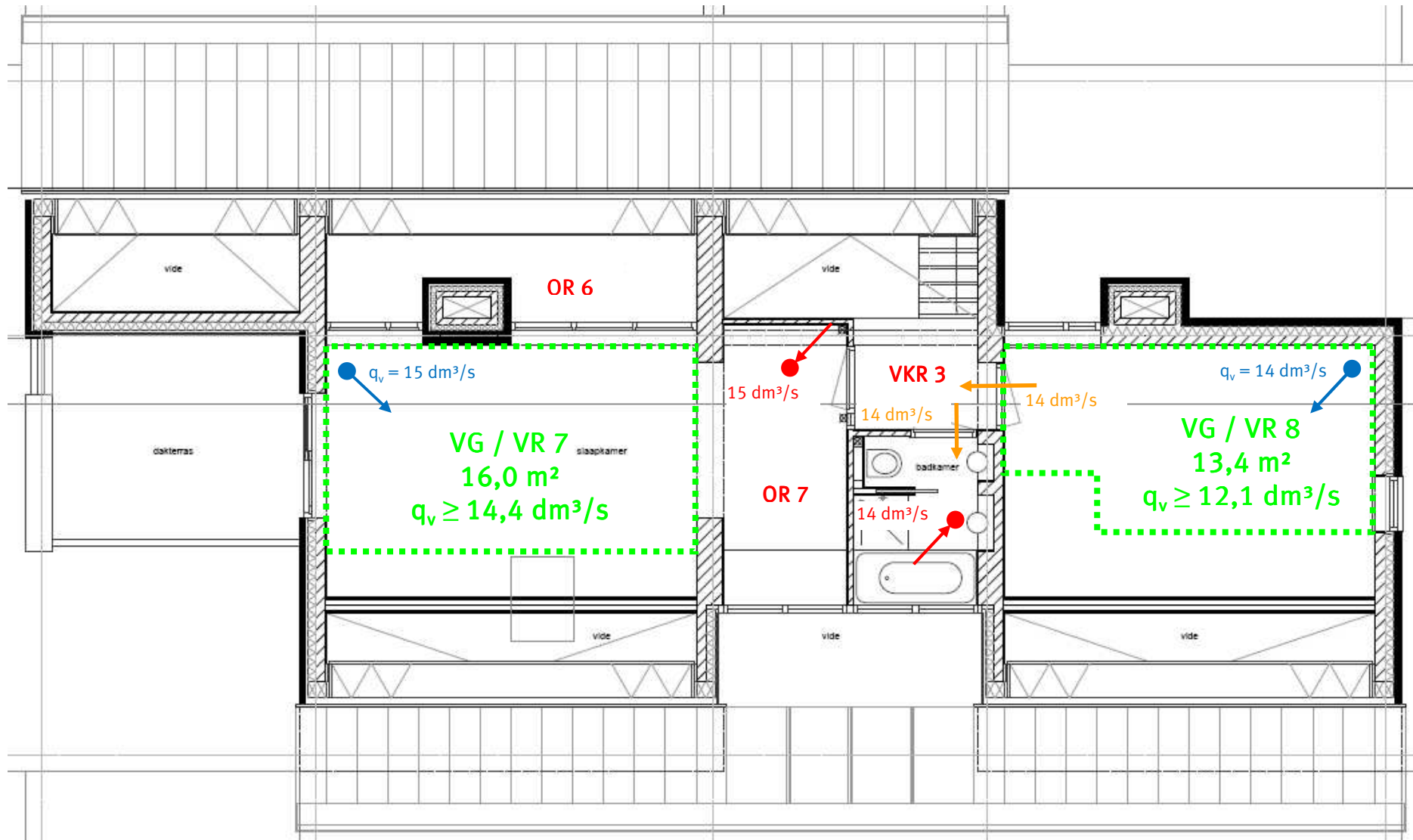
Bouwlaag -1



bouwlaag 0



bouwlaag +1



BIJLAGE 3 UITDRAAI EPC-BEREKENING INCL. VERKLARINGEN

Uniec^{2.0}

10027 Hoeksema - woning te Texel - vrijstaande woning familie Merkelenbach
aanvraag omgevingsvergunning

-0,10

Algemene gegevens

projectomschrijving	vrijstaande woning familie Merkelenbach
variant	aanvraag omgevingsvergunning
adres	
postcode / plaats	
bouwjaar	
categorie	woningbouw
aantal woonfuncties in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	19-01-2013
opmerkingen	

Indeling gebouw

eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	A _g [m ²]
verwarmde zone	woning	traditioneel, gemengd zwaar	299,40

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	nee
lengte van het gebouw	20,10 m
breedte van het gebouw	10,30 m
hoogte van het gebouw	11,10 m

eigenschappen infiltratie		
rekenzone	gebouwtype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woning	grondgebonden gebouw, vrijstaand, met kap	0,98

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

transmissiegegevens rekenzone woning						
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing

keldervloer - grond - 145,5 m²

transmissiegegevens rekenzone woning						
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing
vloer kelder	145,50	3,50				
kelderwand - grond - 44,5 m²						
kelderwand	44,50	3,50				
voorgevel N - buitenlucht, N - 134,1 m² - 90°						
dichte gevel	102,90	5,00				meest ongunstig
N: kk-raam -1 (1 stuks)	3,40		1,36	0,50	nee	meest ongunstig
N: kk-raam 0 (1 stuks)	3,30		1,36	0,50	nee	constante overstek ho ≥ 1,0
N: glazen bouwstenen +1 (1 stuks)	0,50		2,80	0,40	nee	constante overstek ho ≥ 1,0
N: zijlicht voordeur (1 stuks)	1,90		1,36	0,50	nee	constante overstek ho ≥ 1,0
N: voordeur (1 stuks)	2,40		1,65	0,00	nee	constante overstek ho ≥ 1,0
N: raam berging -1 (1 stuks)	1,70		1,36	0,50	nee	meest ongunstig
N: raam badk 0 (1 stuks)	1,70		1,36	0,50	nee	meest ongunstig
N: raam slpk +1 (1 stuks)	1,70		1,36	0,50	nee	meest ongunstig
N: bovenlichten (1 stuks)	5,20		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
N: panelen in kozijn (1 stuks)	6,00		0,32	0,00	nee	meest ongunstig
N: kk-raam -1 (1 stuks)	3,40		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
zijgevel O - buitenlucht, O - 72,0 m² - 90°						
dichte gevel	64,00	5,00				minimale belemmering
O: berg. deuren -1 (1 stuks)	3,40		1,65	0,00	nee	minimale belemmering
O: raam 0 (1 stuks)	1,90		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
O: raam +1 (1 stuks)	1,40		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
O: panelen in kozijn (1 stuks)	1,20		0,32	0,00	nee	minimale belemmering
O: glazen bouwstenen (1 stuks)	0,10		2,80	0,40	nee	meest ongunstig
achtergevel Z - buitenlucht, Z - 114,2 m² - 90°						
dichte gevel	58,50	5,00				minimale belemmering
rabbatdelen	13,40	3,50				minimale belemmering
Z: deuren slpk -1 (1 stuks)	8,70		1,65	0,25	nee	meest ongunstig
Z: raam wk -1 (1 stuks)	2,90		1,36	0,50	nee	constante overstek ho ≥ 1,0
Z: raam slpk -1 (1 stuks)	5,90		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
Z: raam berging -1 (1 stuks)	1,30		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
Z: raam kk 0 (1 stuks)	5,80		1,36	0,50	ja	zijbelemmering links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m
Z: raam wk 0 (1 stuks)	7,70		1,36	0,50	ja	minimale belemmering
Z: raam slpk 0 (1 stuks)	1,90		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
Z: raam kk +1 (1 stuks)	2,10		1,36	0,50	nee	zijbelemmering links bb < 1,0 en h < 2,5 m
Z: panelen in kozijn (1 stuks)	6,00		0,32	0,00	nee	minimale belemmering
zijgevel W - buitenlucht, W - 70,6 m² - 90°						
dichte gevel	54,00	5,00				minimale belemmering
W: deuren wk -1 (1 stuks)	4,30		1,65	0,30	ja	zijbelemmering rechts bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m
W: slpk -1 (1 stuks)	0,50		1,36	0,50	ja	minimale belemmering
W: raam kk 0 (1 stuks)	1,90		1,36	0,50	ja	minimale belemmering
W: deuren wk 0 (1 stuks)	4,30		1,65	0,30	ja	zijbelemmering rechts bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m

transmissiegegevens rekenzone woning						
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing
W: deuren slpk +1 (1 stuks)	4,00		1,65	0,30	ja	zijbelemmering rechts bb < 1,0 en h < 2,5 m
W: panelen in kozijn (1 stuks)	1,50		0,32	0,00	nee	minimale belemmering
W: glazen bouwstenen (1 stuks)	0,10		2,80	0,40	nee	minimale belemmering
vloer entree 0 - buitenlucht, HOR, dak - 2,1 m² - 0°						
vloer onder entree	2,10	3,50				minimale belemmering
plafond entree +1 - buitenlucht, HOR, vloer - 2,1 m² - 180°						
plafond entree	2,10	3,50				minimale belemmering
vloer serre - buitenlucht, HOR, dak - 13,0 m² - 0°						
vloer onder serre	13,00	3,50				minimale belemmering
plafond serre - buitenlucht, HOR, vloer - 3,4 m² - 180°						
plafond serre	3,40	3,50				minimale belemmering
gevel serre O - sterk geventileerd - 10,4 m²						
wand met serre	7,10	3,50				minimale belemmering
Serre: deur oost/west 0 (1 stuks)	2,30		1,65	0,25	nee	minimale belemmering
Serre: zijlicht oost/west 0 (1 stuks)	1,00		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
gevel serre Z - sterk geventileerd - 21,9 m²						
wand met serre	7,60	3,50				minimale belemmering
Serre: pui zuid 0 (1 stuks)	8,90		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
Serre: raam zuid +1 (1 stuks)	5,40		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
gevel serre W - sterk geventileerd - 10,4 m²						
wand met serre	7,10	3,50				minimale belemmering
Serre: deur oost/west 0 (1 stuks)	2,30		1,65	0,25	nee	minimale belemmering
Serre: zijlicht oost/west 0 (1 stuks)	1,00		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
erkervloer - buitenlucht, HOR, vloer - 1,9 m² - 180°						
vloer erker	0,90	3,50				minimale belemmering
Erker: vloer (1 stuks)	1,00		1,36	0,50	nee	minimale belemmering
erkerwand O - buitenlucht, O - 2,3 m² - 90°						
vloer kelder	1,10	3,50				minimale belemmering
Erker: raam oost/west 0 (1 stuks)	1,20		1,36	0,50	nee	zijbelemmering links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m
erkerwand W - buitenlucht, W - 2,3 m² - 90°						
vloer kelder	1,10	3,50				minimale belemmering
Erker: raam oost/west 0 (1 stuks)	1,20		1,36	0,50	nee	zijbelemmering rechts bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m
erkerdak - buitenlucht, HOR, dak - 1,9 m² - 0°						
plafond erker	1,90	3,50				minimale belemmering
plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 13,1 m² - 0°						

transmissiegegevens rekenzone woning						
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing
plat dak	13,10	3,50				minimale belemmering
hellend dak voor N - buitenlucht, N - 56,2 m² - 35°						
hellend dak	56,20	5,00				minimale belemmering
hellend dak achter Z - buitenlucht, Z - 96,8 m² - 35°						
hellend dak	96,80	5,00				minimale belemmering

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

lineaire transmissiegegevens rekenzone woning		
constructie	l [m]	toelichting
keldervloer - grond - 145,5 m²		
forfaitaire perimeter	59,00	
kelderwand - grond - 44,5 m²		
forfaitaire perimeter	0,00	

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming en warmtapwater

Opwekking

type opwekker	<i>combi-warmtepomp</i>
toepassingsklasse (CW-klasse)	<i>4 (CW 4, 5 en 6)</i>
bron warmtepomp	<i>buitenlucht</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	<i>30° < θ_{sup} ≤ 35°</i>
toestel - warmtepomp	<i>LG Electronics Therma V AHUW-14-8-A1 + externe boiler</i>
max. te leveren warmte (Q _{H;hp;pr;an})	<i>80.000 MJ</i>
aandeel warmtepomp	<i>1,00</i>
aantal warmtepompen	<i>1</i>
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel (Q _{H;dis;nren;an})	<i>78.343 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel (Q _{W;dis;nren;an})	<i>17.736 MJ</i>
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp (η _{H;gen})	<i>4,950</i>
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp (η _{W;gen})	<i>1,400</i>
opwekkingsrendement - bijverwarming (η _{H;gen})	<i>1,000</i>

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

type warmteafgifte (in woonkamer)						
type warmteafgifte	positie	hoogte	R _c	θ _{em;avg}	η _{H;em}	

vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00
---	---------------------------	-------	----------------------------------	--------	------

regeling warmteafgifte aanwezig	<i>ja</i>
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	<i>1,000</i>

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig	<i>nee</i>
verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte	<i>nee</i>
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	<i>1,000</i>

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woonfuncties aangesloten op systeem	<i>1</i>
warmtapwatersysteem ten behoeve van	<i>keuken en badruimte</i>
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	<i>forfaitair</i>
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	<i>forfaitair</i>
inwendige diameter leiding naar aanrecht	<i>$\leq 10 \text{ mm}$</i>
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	<i>0,742</i>

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>nee</i>
--------------------------	------------

Zonneboiler

zonneboiler	<i>ja</i>
zonneboiler(combi) ten behoeve van:	<i>warmtapwater</i>
collector	<i>$A_{col} \leq 10,0 \text{ m}^2$</i>
type zonneboiler	<i>ATAG CB Solar II 200/5,0 - 4,60 m2</i>

Zonneboiler eigenschappen			
oriëntatie	helling [°]	aantal ZB	beschaduwing
Z	35	1	minimale belemmering

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
aanvullende circulatiepomp aanwezig	<i>nee</i>

Aangesloten rekenzones

woning

Ventilatie

ventilatie

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder J.E. StorkAir WHR 930</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D2b2 NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D2b2 NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>ja</i>
--	-----------

mechanische toevoer van buiten ($q_{vinst;1c} / q_{ve;sys;mech;e}$)	0 dm ³ /s
mechanische toevoer voorbehandeld ($q_{vinst;1d} / q_{ve;sys;mech;pre}$)	165 dm ³ /s
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA D

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	ja
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	ja

Kenmerken warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning vlg NEN 5138	0,95
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	ja
praktijkrendementcorrectiefactor (f_{rend})	0,80
fractie lucht via bypass	1

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	260,00 W (2 units)
--	--------------------

Aangesloten rekenzones

woning

Koeling

koeling**Kenmerken opwekker**

Type opwekker	compressiekoelmachine - elektrisch (incl. splitsystemen)
specificaties	HT-afgiftesysteem
opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	4,0

Kenmerken koelsysteem

koeltransport	water
HT- of LT-koeling	HT
distributiesrendement ($\eta_{C;dis}$)	1,00

Hulpenergie koeling

koude direct afgegeven aan binnenlucht of LBK	nee
pompmotoren in gekoeld water circuits automatische toerenregeling	ja
koudeopwekker met toerenregeling (ventilatoren en pompen)	ja
koudeopwekker opwekkingsrendement inclusief standby hulpenergie	ja
koudeopwekker tevens gebruikt voor verwarming	ja
koudeopwekker koeltoren of verdampingscondensor	nee
koudeopwekker droge koeler	nee

Aangesloten rekenzones

woning

Zonnestroom

zonnestroom

PVT systeem
piekvermogen per m²

geen PVT systeem
145 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1

zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	Apv [m²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	88,20	ZW	30	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming	E _{H,P}	42.953 MJ
warmtapwater	E _{W,P}	13.341 MJ
koeling	E _{C,P}	2.505 MJ
zomercomfort	E _{SC,P}	0 MJ
ventilatoren	E _{V,P}	9.740 MJ
verlichting	E _{L,P}	13.796 MJ
geëxporteerde warmte/koude	E _{P,exp,T}	0 MJ
geëxporteerde elektriciteit	E _{P,exp,el}	0 MJ
op eigen perceel opgew. elektr. - installaties	E _{P,pr;EPus;el}	51.159 MJ
op eigen perceel opgew. elektr. - huishoudelijk	E _{P,pr;nEPus;el}	48.060 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	A _{g,tot}	299,40 m ²
totale verliesoppervlakte	A _{ls}	761,70 m ²

Energiegebruik		
elektriciteitsgebruik	E _{EPdel;el}	3.383 kWh
externe warmte- en/of koudelevering	E _{EPdel;dh}	0,0 GJ
energiegebruik overig energiedragers	E _{EPdel;aeq}	0 m ³ aeq
specifieke elektriciteitsgebruik	e _{EPdel;el}	11,3 kWh/m ²
specifieke externe warmte- en/of koudelevering	e _{EPdel;dh}	0,0 GJ/m ²
specifieke energiegebruik overig energiedr.	a _{EPdel;aeq}	0,0 m ³ aeq/m ²

Elektriciteitsproductie		
op eigen perceel opgewekte elektriciteit	E _{P,pr;us;el}	10.766 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m _{co2}	-1.035 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	-56 MJ/m ²
kenmerkend energiegebruik	E _{P,tot}	-16.884 MJ
toelaatbaar kenmerkend energiegebruik	E _{P,adm;tot;nb}	99.935 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,101 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,10 -
energielabel		A++++

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec2.0.2 is gebaseerd op NEN 7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen – bepalingmethode" inclusief correctieblad C2 en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen - Bepalingmethode voor de toevoerluchttemperatuur gecorrigeerde ventilatie- en infiltratieluchtvolumestromen voor energieprestatieberekeningen - Deel 1: Rekenmethode" inclusief correctieblad C1.

Verklaringen

VERKLARING CONFORM NORM

Opwekkingsrendement LG Electronics Therma V AHUW-14-8-A1 lucht-water warmtepompsysteem

In opdracht van Centercon Technische Groothandel BV heeft TNO voor de functie ruimteverwarming het opwekkingsrendement bepaald van de warmtepomp type Therma V, AHUW-14-8-A1 voor gebruik in de NEN 7120:2011.

De in de volgende tabellen gegeven waarden voor de energiefractie en het opwekkingsrendement voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120. Deze waarden vervangen de waarden die in paragraaf 14.6.3 en paragraaf 14.6.4, tabel 14.13 worden gegeven en onder andere worden gebruikt in vergelijking 14.3 van NEN 7120.

**FABRIKANT:**

LG Electronics Benelux

ADRES:Postbus 11335
3004 EH Rotterdam**TYPE:**

Therma V, AHUW-14-8-A1

T +31 (0)10 458 44 55
F +31 (0)10 458 47 48www.centercon.nl

Ondertekening:

Ing. H. Schiphouwer
Projectleider

Goedgekeurd door:

Drs. R.M. van Hoorik
Research Manager**Rapportnummer:**

060-APD-2011-00033

Opwekkingsrendement
LG Electronics
Therma V lucht-water
warmtepompen

januari 2011

**DEZE VERKLARING IS GELDIG TOT
1 JULI 2015**

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced and/or published by print, photoprint, microfilm or any other means without the previous written consent of TNO. In case this report was drafted on instructions, the rights and obligations of contracting parties are subject to either the General Terms and Conditions for commissions to TNO, or the relevant agreement concluded between the contracting parties. Submitting the report for inspection to parties who have a direct interest is permitted.
© 2012 TNO

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.
© 2012 TNO

VERKLARING CONFORM NORM

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H,gen}$

In de tabellen op de volgende pagina's staat het opwekkingsrendement $\eta_{H,gen;si;hp}$ en de energiefractie $F_{H,gen;si;gref}$ voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp, afhankelijk van:

- Woning met *laag* energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of *hoog* energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;nd}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur θ_{sup} van het verwarmingssysteem;

De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;nd}$ lineair worden geïnterpoleerd.

De warmtepomp kan eventueel met een HR-combi-ketel als bijverwarming worden toegepast. In de tabellen is ter informatie tevens het totaal primair opwekkingsrendement van de warmtepomp plus bijstook gegeven, zoals bepaald volgens vergelijking 14.28 van NEN 7120. Hierbij is uitgegaan van ketels met diverse rendementen.

De in de volgende tabellen gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120.

- In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:
- $\eta_{H,gen;si;hp}$ is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem *si*;
 - $F_{H,gen;si;gref}$ is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem *si*;
 - $\eta_{H,gen;si;tot}$ is het dimensieloze primaire opwekkingsrendement van verwarmingssysteem *si*, met een ketel als bijstook.
 - $Q_{H;nd}$ is de warmtebehoefte waarin systeem *si* moet voorzien, in MJ per jaar;
 - θ_{sup} is de ontwerp aanvoertemperatuur van het door het warmte opwekkingsysteem ten behoeve van de ruimteverwarming verwarmde water

Deze verklaring is tot stand gekomen door een eenmalige beoordeling door TNO van de specifieke eigenschappen van een exemplaar van een product of een uitvoering van een systeem. Deze verklaring geeft geen oordeel over andere exemplaren van een product of van andere uitvoeringen van systemen. Deze verklaring geeft geen oordeel over de kwaliteitsborging van producten of systemen, dit is de verantwoordelijkheid van de fabrikant.

TNO.NL

CONTACT
Technical Sciences
Bezoekadres
Laan van Westenenk 501
7334 DT Apeldoorn
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

T 088 866 22 04
F 088 866 22 48
E harm.schiphouwer@tno.nl

VERKLARING CONFORM NORM

LG Electronics Therma V, AHUW-14-S-A1

Tabel 1: Opwekkingsrendement $\eta_{\text{opw,verw}}$ voor woning met een laag energiegebruik

Bron: uitsluitend buitenlucht – Alle woningen Woning met een laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{\text{H,nd}} / A_{\text{g,tot}} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$									
$Q_{\text{H,nd}}$ [MJ/ jaar]	Ontwerp aanvoer- temperatuur [°C]	$\eta_{\text{H,gen;si,tot}}$ met $\eta_{\text{hulpstook}}$ gelijk aan							
		$\eta_{\text{H,gen;si;hp}}$ [-]	$F_{\text{H,gen;si;gpref}}$ [-]	Mono- valent	CR- ketel 0,75	VR- ketel 0,80	HR-100 ketel 0,90	HR-104 ketel 0,925	HR-107 ketel 0,95
10000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	4,963	1,000	1,937	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,412	1,000	1,722	1,721	1,721	1,721	1,721	1,721
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,570	1,000	1,393	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	2,873	0,913	0,963	1,074	1,083	1,097	1,100	1,103
20000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	4,963	1,000	1,937	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,412	1,000	1,722	1,721	1,721	1,721	1,721	1,721
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,570	1,000	1,393	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	2,873	0,913	0,963	1,074	1,083	1,097	1,100	1,103
30000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	4,963	1,000	1,937	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,412	1,000	1,722	1,721	1,721	1,721	1,721	1,721
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,570	1,000	1,393	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	2,873	0,913	0,963	1,074	1,083	1,097	1,100	1,103
40000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	4,963	1,000	1,937	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,412	1,000	1,722	1,721	1,721	1,721	1,721	1,721
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,570	1,000	1,393	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	2,873	0,913	0,963	1,074	1,083	1,097	1,100	1,103
50000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	4,963	1,000	1,937	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,412	1,000	1,722	1,721	1,721	1,721	1,721	1,721
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,570	1,000	1,393	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	2,873	0,913	0,963	1,074	1,083	1,097	1,100	1,103
60000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	4,963	1,000	1,937	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,412	1,000	1,722	1,721	1,721	1,721	1,721	1,721
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,570	1,000	1,393	1,392	1,392	1,392	1,392	1,392
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	2,873	0,913	0,963	1,074	1,083	1,097	1,100	1,103
70000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	4,963	1,000	1,937	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,412	1,000	1,722	1,721	1,721	1,721	1,721	1,721
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,573	1,000	1,393	1,394	1,394	1,394	1,394	1,394
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	2,873	0,913	0,963	1,074	1,083	1,097	1,100	1,103
80000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	4,964	1,000	1,935	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,419	0,999	1,718	1,721	1,722	1,722	1,722	1,722
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,595	0,998	1,395	1,400	1,400	1,400	1,401	1,401
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	2,873	0,913	0,963	1,074	1,083	1,097	1,100	1,103
90000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	4,970	0,998	1,923	1,932	1,933	1,934	1,934	1,934
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,433	0,996	1,708	1,721	1,721	1,723	1,723	1,724
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,626	0,994	1,393	1,407	1,408	1,409	1,410	1,410
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	2,873	0,913	0,963	1,074	1,083	1,097	1,100	1,103

VERKLARING CONFORM NORM

LG Electronics Therma V, AHUW-14-8-A1

Tabel 2: Opwekkingsrendement $\eta_{\text{opw,verw}}$ voor woning met een hoog energiegebruik

Bron: uitsluitend buitenlucht – Alle woningen									
Woning met een l hoog energiegebruik: waarvoor geldt: $Q_{\text{H,nd}} / A_{\text{g,tot}} > 150 \text{ MJ/m}^2$									
$Q_{\text{H,nd}}$	Ontwerp aanvoer- temperatuur	$\eta_{\text{H,gen;si,tot}}$ met $\eta_{\text{hulpstook}}$ gelijk aan							
		$\eta_{\text{H,gen;si,hp}}$	$F_{\text{H,gen;si,gpref}}$	Mono- valent	CR- ketel 0,75	VR- ketel 0,80	HR-100 ketel 0,90	HR-104 ketel 0,925	HR-107 ketel 0,95
[MJ/ jaar]	[°C]	[-]	[-]						
10000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	5,110	1,000	1,992	1,993	1,993	1,993	1,993	1,993
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,621	1,000	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,832	1,000	1,494	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	3,099	0,932	1,057	1,160	1,168	1,181	1,184	1,187
20000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	5,110	1,000	1,992	1,993	1,993	1,993	1,993	1,993
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,621	1,000	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,832	1,000	1,494	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	3,099	0,932	1,057	1,160	1,168	1,181	1,184	1,187
30000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	5,110	1,000	1,992	1,993	1,993	1,993	1,993	1,993
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,621	1,000	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,832	1,000	1,494	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	3,099	0,932	1,057	1,160	1,168	1,181	1,184	1,187
40000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	5,110	1,000	1,992	1,993	1,993	1,993	1,993	1,993
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,621	1,000	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,832	1,000	1,494	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	3,099	0,932	1,057	1,160	1,168	1,181	1,184	1,187
50000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	5,110	1,000	1,992	1,993	1,993	1,993	1,993	1,993
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,621	1,000	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,832	1,000	1,494	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	3,099	0,932	1,057	1,160	1,168	1,181	1,184	1,187
60000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	5,110	1,000	1,992	1,993	1,993	1,993	1,993	1,993
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,621	1,000	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,832	1,000	1,494	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	3,099	0,932	1,057	1,160	1,168	1,181	1,184	1,187
70000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	5,110	1,000	1,992	1,993	1,993	1,993	1,993	1,993
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,621	1,000	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,832	1,000	1,494	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	3,099	0,932	1,057	1,160	1,168	1,181	1,184	1,187
80000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	5,110	1,000	1,992	1,993	1,993	1,993	1,993	1,993
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,621	1,000	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,832	1,000	1,494	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	3,099	0,932	1,057	1,160	1,168	1,181	1,184	1,187
90000	$\theta_{\text{sup}} \leq 35$	5,110	1,000	1,992	1,993	1,993	1,993	1,993	1,993
	$35 < \theta_{\text{sup}} \leq 45$	4,621	1,000	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802	1,802
	$45 < \theta_{\text{sup}} \leq 60$	3,834	1,000	1,494	1,495	1,495	1,495	1,495	1,495
	$60 < \theta_{\text{sup}}$	3,099	0,932	1,057	1,160	1,168	1,181	1,184	1,187

Geremaan bv

Kwaliteitsverklaring zonneboiler voor de NEN 7120

Leverancier ATAG Verwarming, Lichtenvoorde

Warmtapwatervoorziening, voorverwarmer

Zonneboiler Subtype binnen productfamilie:

Collectoroppervlak (doorzicht):

ATAG Verwarming CBSolar^{II} 200 / 54,6 m²

Berekening opbrengsten volgens NPR 7976-2009:

Opbrengstverklaring KIWA maart 2011-62419

Warmteopbrengst bij 110 l/d (10 - 60 °C):

Parasitair elektriciteitsgebruik Ww;aux;sol;an (afgerond):

Energetische besparing (afgerond):

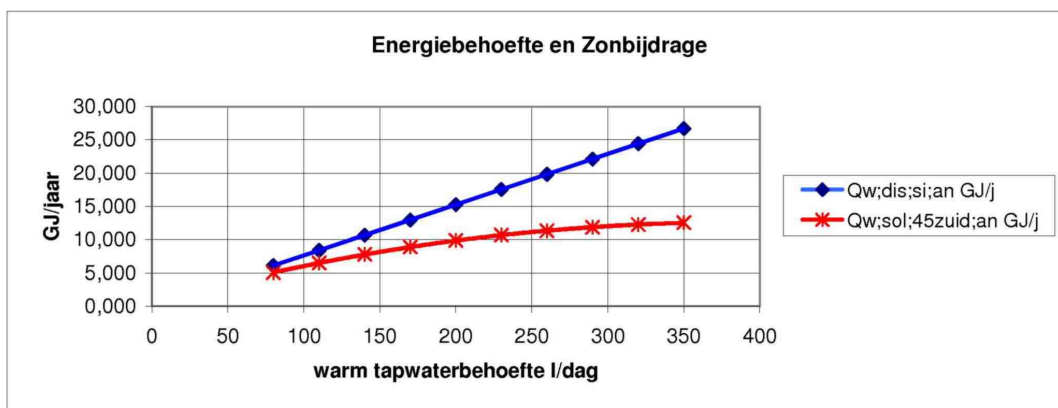
6,50 GJ/j = 1806 kWh/j

0,2 GJ/j

6,30 GJ/j

Zonbijdrage bij warm tapwaterbehoefte uit NPR 7976 voor (naar keuze):

10 waarden vlg. NPR 7976				OF	12 waarden vlg. NEN 7120		
Warm tapwater behoefte l/d	Qw;dis;si;an GJ/j	Qaux;net GJ/j	Qsav incl. par. elekt. GJ/j	Qw;sol;45zuid;an GJ/j	Qw;dis;si;an GJ/j	l/dag	Qw;sol;45zuid;an GJ/j
80	6,103	1,06	4,91	5,04	6,000	78,6	4,971
110	8,391	1,89	6,37	6,50	8,000	104,8	6,247
140	10,680	2,89	7,66	7,79	10,000	131,0	7,404
170	12,968	4,04	8,80	8,93	12,000	157,2	8,445
200	15,257	5,39	9,74	9,87	14,000	183,4	9,351
230	17,550	6,86	10,56	10,69	16,000	209,7	10,134
260	19,830	8,51	11,19	11,32	18,000	235,9	10,813
290	22,120	10,27	11,72	11,85	20,000	262,1	11,357
320	24,410	12,14	12,14	12,27	22,000	288,3	11,826
350	26,690	14,12	12,44	12,57	24,000	314,5	12,215
Parasitair elektriciteitsgebruik Qpar = 0,134 GJ					26,000	340,7	12,462
					28,000	366,9	12,475



Opmerkingen:

* De resultaten kunnen worden gebruikt voor de NEN-EN 7120.

Geremaan bv
Vijverlaan 11
7316 DE Apeldoorn

055 5212290
g-brouwer@tele2.nl

17 augustus 2012
Ing. G. Brouwer

Nederlandse Organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk
onderzoek / Netherlands Organisation
for Applied Scientific Research



TNO Resultaten
2008-APD-KWI/00008

**Bepaling van het energetisch rendement
van het warmteterugwinapparaat
'J.E. StorkAir WHR 930'
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Verklaring van gelijkwaardigheid

Opdrachtgever
J.E. StorkAir
Lingenstraat 2
8028 PM Zwolle

TNO-B&O
Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

Telefoon: 055 549 34 93
Fax: 055 541 98 37
Internet: www.tno.nl

Datum
26 juni 2008

Auteur(s)
G.J. Afink

Projectnummer
68856

Trefwoorden
warmteterugwinning
rendement

Aantal pagina's
2

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, foto-
kopie, microfilm of op welke andere
wijze dan ook zonder voorafgaande
toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
Algemene Voorwaarden voor onder-
zoeksopdrachten aan TNO, dan wel
de betreffende terzake tussen de
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het
TNO-rapport aan direct belang-
hebbenden is toegestaan.

© 2001 TNO

TNO-Resultaten
Afdeling Koude- Warmte- en Installatietechniek
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"J.E. StorkAir WHR 930", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Nederlandse Organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk
onderzoek / Netherlands Organisation
for Applied Scientific Research



Verklaring van gelijkwaardigheid

Pagina : 2 van 2
Ref.nr. : 2008-APD-KWI/00008
Projectnr. : 68856
Datum : 26 juni 2008

Gelijkwaardigheidsverklaring rendement warmteterugwinapparaat t.b.v. berekeningen NEN 5128 Energieprestatie voor woningen en woongebouwen -bepalingsmethode-

Door TNO Bouw en Ondergrond is in opdracht van J.E. StorkAir te Zwolle het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatie-systemen-

fabrikaat/merk : J.E. StorkAir
type : WHR 930
serienr. : 4712300110
bouwjaar : 2006

η_{WTW} : 95,2 % (gemeten rendement)

η_{WTW} : 95,0 % (rekenwaarde NEN 5128)

$P_{el;vent}$: 48,0 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=224,1V; I= 0,341A; $\cos\phi=0,628$

P_{el} : 49,1 W (rekenwaarde NEN 5128 elektrisch
vermogen inclusief vorstbeveiliging)

Datum: 26 juni 2008
Plaats: Apeldoorn

Ondertekening:

Ing. A.A.L. Traversari MBA
Afdelingshoofd Koude-, Warmte- en Installatietechniek.

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 2008-APD-KWI/00006 d.d juni 2008