

PROJEKT 748
ONTWERP- EN ADVIESBURO

SCHAAPHOK 7, 9621 TN SLOCHTEREN
TELEFOON: 0598 41 65 07
EMAIL: projekt748@planet.nl

Architectuurstudio SKA

Smidshornerweg 9
9822 AP Niekerk (Grootegast)

Project: **Woning Noot - Witteman te Roderesch**
Onderwerp: **EPG en Ventilatieberekening + Daglichtverklaring t.b.v. de omgevingsvergunning**
Betreft: **Berekeningen: 17-1179**
Datum: **24 oktober 2017**

Geachte heer A. Schievink,

Hierbij ontvangt u de Energie Prestatie berekening en de Ventilatieberekening + Daglichtverklaring van het project **Woning Noot - Witteman te Roderesch**. De berekeningen zijn gemaakt aan de hand van de door u op 13.10.2017 aangeleverde gegevens.

Volgens het bouwbesluit is voor een woning een EP-waarde kleiner of gelijk aan 0,4 vereist. Bij berekening met het *Uniec 2.2* programma heeft deze woning een EP-waarde van 0,40 hetgeen voldoet aan de EPC-eis.

Met vriendelijke groeten,



Hans van Kampen Wieling

NEN 7120

Onderwerp: **Energieprestatie berekeningen conform NEN 7120**
Project: **Woning Noot - Witteman te Roderesch**
Projectnr.: **17-1179**
Datum: **24 oktober 2017**

UITGANGSPUNTEN

EPG-eis bouwbesluit:	$\leq 0,40$
EPG-eis opdrachtgever:	$< 0,40$
Oriëntatie:	zie tekening 1605 BA 001
Gasaansluiting:	niet nodig
Ventilatieprincipe:	mechanische toevoer en mechanische afzuiging + warmte terugwinning
Berekening lineaire warmteverliezen:	uitgebreide methode op basis van NEN 1068 - bijlage G
Berekeningsprogramma:	Uniec 2.2

BOUWKUNDIG

Thermische capaciteit:	gemengd zwaar
Infiltratie:	$qv; 10 \leq 0,425 \text{ dm}^3/\text{s/m}^2$, volgens meting op basis van NEN 2686
Rc-waarde gevels:	8,00 m ² .K/W
Rc-waarde hellend dak:	8,00 m ² .K/W
Rc-waarde vloer:	8,00 m ² .K/W
Rc-waarde kelder:	5,00 m ² .K/W
Ud-waarde deur: (incl. kozijn)	1,65 W/m ² .K
Uw-waarde glas: (incl. kozijn)	1,43 W/m ² .K ZTA glas: 0,60 (HR++glas)
Kozijnopbouw raam:	Uframe $\leq 1,69 \text{ W/m}^2\text{.K}$, Uglass=1,1 W/m ² .K, Psi:gl=0,06 W/m.K (Al)
Uw-dakraam: (incl. kozijn)	1,30 W/m ² .K ZTA glas: 0,60 (HR++glas)
Open verbrandingstoestellen:	ja; houtkachel.
Buitenzonwering:	waar aangegeven in EPG

INSTALLATIETECHNISCH

Verwarmingstoestel:	combi warmtepomp, type Vaillant flexoCOMPACT VWF 88/4 + VWL 11/4 SA
Bron warmtepomp:	buitenlucht
Ontwerpaanvoertemperatuur:	$35^\circ < \theta_{\text{sup}} \leq 45^\circ$
Opwekkingsrendement verwarming WP:	4,8 ($\eta_{\text{H;gen}}$)
Type bijverwarming:	elektrisch element; geïntegreerd
Verwarmingssysteem woonkamer:	Luchtverwarming d.m.v. Brink Elan 4 luchtverwarmer
Warmtapwater voorziening:	combi warmtepomp; Vaillant flexoCOMPACT VWF 88/4 + VWL 11/4 SA
Opwekkingsrendement warmtapwater WP:	2,40 ($\eta_{\text{W;gen}}$)
Leidinglengte naar badruimte en aanrecht:	forfaitaire waarde
Inwendige leidingdiameter naar aanrecht:	$\leq 10 \text{ mm}$
Douchewater-WTW:	n.v.t.
Zonneboiler:	nee
Aanvullende circulatiepomp aanwezig:	nee
Ventilatieprincipe:	mechanische toevoer en mechanische afzuiging + HR warmtewinning
Specificatie ventilatiesysteem:	Brink Renovent excellent 300
Lengte geïsoleerd toevoerkanaal tussen buiten en WTW:	1,5 m.
Koeling:	n.v.t.
PV-panelen	totaal minimaal 2040 Wp aan PV-panelen, matig geventileerd / op hellend dak, met spouw, oriëntatie Oost en of West, hellingshoek 45°

EPG RESULTATEN

Woning Noot - Witteman te Roderesch:	EPG = 0,40 (d.d. 24.10.2017)
--------------------------------------	------------------------------

PROJEKT 748
ONTWERP- EN ADVIESBURO

SCHAAPHOK 7, 9621 TN SLOCHTEREN
TELEFOON: 0598 41 65 07
EMAIL: projekt748@planet.nl



ENERGIEPRESTATIENORMERING NEN 7120

Onderwerp: **EPC woningbouw**
Betreft: **Berekening: 17-1179**
Datum: **24 oktober 2017**

Project: **Woning Noot - Witteman te Roderesch**

EPC-waarde*: = 0,40
EPC-eis: $\leq 0,4$
Beoordeling: goed

* = EPC-waarde uitgerekend met *uniec 2.2* berekening.

17-1179 - Projectnr. 17-1179 Woning Noot - Witteman te Roderesch
t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

0,40

Algemene gegevens

projectomschrijving	Projectnr. 17-1179 Woning Noot - Witteman te Roderesch
variant	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
straat / huisnummer / toevoeging	Kaatsweg 1
postcode / plaats	9305TA Roderesch
eigendom	Koop
bouwjaar	2018
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	24-10-2017
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	Woning	traditioneel, gemengd zwaar	275,60

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	21,50 m
breedte van het gebouw	11,00 m
hoogte van het gebouw	8,85 m

Eigenschappen infiltratie		
rekenzone	gebouwtype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
Woning	grondgebonden gebouw, vrijstaand, met kap	0,43

Open verbrandingstoestellen

Open verbrandingstoestellen		
type verbrandingstoestel	B [kW]	toestel in rekenzone
kachel, overige vaste brandstof	25	Woning

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Woning							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Zuidgevel - buitenlucht, Z - 57,3 m² - 90°							
Gevel	42,37	8,00					meest ongunstig
Raam bg	1,35		1,43	0,60	nee		minimale belem.
Pui bg	6,84		1,43	0,60	ja		zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m
Raam verd	6,70		1,43	0,60	nee		constante overstek ho < 0,5
Westgevel - buitenlucht, W - 88,8 m² - 90°							
Gevel	33,21	8,00					meest ongunstig
Deur entree incl.z...	4,20		1,65	0,60	nee		constante overstek ho < 0,5
Pui bg	10,55		1,43	0,60	nee		constante overstek ho < 0,5
Schuifpui bg	16,87		1,43	0,60	nee		constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0
Pui bg	14,53		1,43	0,60	nee		constante overstek ho < 0,5
Raam vide	9,39		1,43	0,60	nee		volledige belem.
Hellend dak West - buitenlucht, W - 100,5 m² - 45°							
Hellend dak	88,94	8,00					minimale belem.
Duo dakraam verd	4,64		1,30	0,60	ja		minimale belem. 2x
Duo dakraam verd	2,32		1,30	0,60	ja		minimale belem.
Duo dakraam verd	4,64		1,30	0,60	ja		minimale belem. 2x
Vloer verd - buitenlucht, HOR, vloer - 7,5 m² - 180°							
Vloer verd	7,52	4,50					meest ongunstig
Noordgevel - buitenlucht, N - 56,8 m² - 90°							
Gevel	35,97	8,00					meest ongunstig
Raam bg	3,64		1,43	0,60	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Pui bg incl.deur (...)	8,08		1,43	0,60	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Deur bijkeuken (>65%glas)	2,44		1,65	0,60	nee		zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m
Raam verd	6,70		1,43	0,60	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Oostgevel - buitenlucht, O - 61,6 m² - 90°							
Gevel	45,23	8,00					meest ongunstig
Raam bg	1,36		1,43	0,60	nee		minimale belem.
Schuifpui bg	15,00		1,43	0,60	nee		zijbelem. beide bb ≥ 1,0 en h ≥ 2,5 m
Hellend dak Oost - buitenlucht, O - 139,7 m² - 45°							
Gevel	124,80	8,00					minimale belem.
Dakraam verd	2,18		1,30	0,60	ja		minimale belem. 2x
Lichtstraat verd	9,41		1,30	0,60	ja		minimale belem.
Dakraam verd	3,27		1,30	0,60	ja		minimale belem. 3x
Vloer bg - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 44,9 m²							
Vloer bg	44,86	8,00					

Transmissiegegevens rekenzone Woning

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

Vloer boven kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder - 103,0 m² - 90°

Vloer boven kelder	102,95	3,50					
--------------------	--------	------	--	--	--	--	--

Trapgat naar kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder - 4,3 m² - 90°

Trapgat naar kelder	4,30	0,34					
---------------------	------	------	--	--	--	--	--

Lineaire transmissiegegevens rekenzone Woning

constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
-------------	-------	------------------------	--------------	------	-------------

Zuidgevel - buitenlucht, Z - 57,3 m² - 90°

Kozijnen (bovenaansluiting)	7,71	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Kozijnen (zijaansluiting)	13,99	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Kozijnen (onderaansluiting)	4,14	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Dak/kopgevel	14,94	0,250	3. schuin dak - kop...	n.v.t.	

Westgevel - buitenlucht, W - 88,8 m² - 90°

Hoekgevel	27,27	0,150	13. binnensp. op ge...	n.v.t.	
Kozijnen (bovenaansluiting)	21,24	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Kozijnen (zijaansluiting)	29,57	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Kozijnen (onderaansluiting)	1,77	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	

Hellend dak West - buitenlucht, W - 100,5 m² - 45°

Dakvoet	17,62	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
Dakraam (bovenaansluiting)	8,30	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Dakraam (zijaansluiting)	13,98	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Dakraam (onderaansluiting)	8,30	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	

Vloer verd - buitenlucht, HOR, vloer - 7,5 m² - 180°

Vloer verd	10,15	0,250	17. uitkragingen	n.v.t.	
------------	-------	-------	------------------	--------	--

Noordgevel - buitenlucht, N - 56,8 m² - 90°

Kozijnen (bovenaansluiting)	7,27	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Kozijnen (zijaansluiting)	17,65	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Kozijnen (onderaansluiting)	1,64	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Dak/kopgevel	15,44	0,250	3. schuin dak - kop...	n.v.t.	

Oostgevel - buitenlucht, O - 61,6 m² - 90°

Hoekgevel	10,34	0,150	13. binnensp. op ge...	n.v.t.	
Kozijnen (bovenaansluiting)	9,22	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Kozijnen (zijaansluiting)	5,68	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	

Hellend dak Oost - buitenlucht, O - 139,7 m² - 45°

Dakvoet	20,76	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
Dakraam (bovenaansluiting)	10,09	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Dakraam (zijaansluiting)	17,02	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Dakraam (onderaansluiting)	10,09	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Nok	20,76	0,100	7. nok / hoekkeper	n.v.t.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone Woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
Vloer bg - vloer op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 44,9 m²					
Vloer bg	20,64	0,250	perimeter	n.v.t.	
Vloer boven kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder - 103,0 m² - 90°					
Vloer boven kelder	44,47	0,250	perimeter	n.v.t.	
Trapgat naar kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder - 4,3 m² - 90°					
Vloer boven kelder	0,08	0,250	perimeter	n.v.t.	

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

Vloer bg - vloer op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$)

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,20 m
omtrek van het vloerveld (P)	20,64 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,55 m

Vloer boven kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,20 m
omtrek van het vloerveld (P)	44,47 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,55 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	2,90 m
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv ($R_{bw,o}$)	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	5,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,45 m

Trapgat naar kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,20 m
omtrek van het vloerveld (P)	0,08 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,49 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	3,00 m
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv ($R_{bw,o}$)	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	5,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,45 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Vaillant flexoCOMPACT VWF 88/4 + VWL 11/4 SA (herzien 9-7-2016)
temperatuurtraject / ontwerpaanvoertemperatuur	$35 < \theta_{sup} \leq 45^\circ$

energiefractie warmtepomp	0,998
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	307 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	44.442 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	46.781 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	16.749 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	4,800
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	2,400
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	1,000

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R _c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
luchtverwarming	n.v.t.	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	0,95

regeling warmteafgifte aanwezig	<i>ja</i>
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	0,950

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	1
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	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,742

Douchewarmteterugwinning

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

Zonneboiler

zonneboiler	<i>nee</i>
-------------	------------

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>Brink Renovent Excellent 300</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>onbekend</i>

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
max. benutting geïnstal. spucapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	<i>geïsoleerd kanaal</i>
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	<i>nee</i>
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	<i>1,5 m</i>
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,91</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
fractie lucht via bypass	<i>1</i>

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	<i>110,00 W (2 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,364</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>40,040 W</i>

Aangesloten rekenzones

Woning

Zonnestroom

zonnestroom

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$W_{p,tot}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	1.020	O	45	minimale belemmering
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	1.020	W	45	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	25.143 MJ
hulpenergie		1.784 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	17.865 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	17.690 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	3.233 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	12.700 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P,exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P,pr;us;el}$	12.796 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P,pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	275,60 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	650,80 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		8.508 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		7.726 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.388 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		14.846 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	4.022 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	238 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	$E_{P,tot}$	65.617 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P,adm;tot;nb}$	65.892 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,399 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		65,7 kWh/m ²
primair energiegebruik		53,3 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		49 %

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

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1

“Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen” inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

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.

Verklaringen



nummer	91638/02	Vervangt	91638/01
Uitgegeven	02-06-2016	Eerste uitgave	01-04-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	150801524

Verklaring

Opwekkingsrendement verwarming, hulpenergie en warmtapwaterbereiding t.b.v. de NEN 7120

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van producten, 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 NEN 7120.

De in de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

De voor warmtapwaterbereiding gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16 van de NEN 7120.

PRODUCTNAAM

flexoCOMPACT VWF 88/4 + VWL 11/4 SA

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

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



Nummer 91638/02

Uitgegeven 02-06-2016

flexoCOMPACT VWF 88/4 + VWL 11/4 SA

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

In de acht tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp VWF 88/4 + VWL 11/4 SA

het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, 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 ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of met een hoog energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur t_{sup} van het verwarmingssysteem;

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

Opwekkingsrendement en energiefractie:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma dat door de DHPA is vastgesteld vanaf 3 april 2015.

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 hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in NEN 7120.

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



Nummer 91638/02
Uitgegeven 02-06-2016

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;
 $F_{H;gen;si,gpref}$ 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 MJ per jaar;
 $A_{g,tot}$ is het gebruiksoppervlak van de woning, in m²;
 Θ_{sup} is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;
 $Q_{H;dis;nren}$ is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
 $W_{H;aux}$ is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Het nominale verwarmingsvermogen van de VWF 88/4 + VWL 11/4 SA bij L7/W35 bedraagt 8,784 kW.

De gepresenteerde waarden voor opwekkingsrendement ruimteverwarming, hulpenergie en nominaal vermogen zijn tevens geldig voor het volgende toestel:

flexoTHERM VWF 87/4 + VWL 11/4 SA



Nummer 91638/02

Uitgegeven 02-06-2016

flexoCOMPACT VWF 88/4 + VWL 11/4 SA

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{w,gen,gi}$ WARMTAPWATERBEREIDING

Dit opwekkingsrendement voor de VWF 88/4 + VWL 11/4 SA is bepaald volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen".

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16, pagina 278 van de NEN 7120.

Het opwekkingsrendement voor tapwaterbereiding 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.

Warmtepomp	$Q_{W,dis;nren;an}$ [MJ/jaar]	Type bron	$\eta_{w,gen,gi}$ [--]
VWF 88/4 + VWL 11/4 SA	≥ 14000 MJ (klasse 4)	Uitsluitende buitenlucht	2,41 ¹⁾²⁾
	9000 MJ (klasse 2)	Uitsluitende buitenlucht	2,13 ¹⁾²⁾

$Q_{W,dis;nren;an}$ is de jaarlijkse bruto-warmtebehoefte voor warmtapwaterbereiding in MJ/jaar, bepaald volgens 19.7.2;

$\eta_{w,gen,gi}$ is het opwekkingsrendement voor de warmtapwaterbereiding van het toestel volgens 19.7.3.1;

- 1) Bij lagere waarden van de warmtebehoefte $Q_{W,dis;nren;an}$ van klasse 2 moet het hier opgegeven rendement $\eta_{w,gen,gi}$ met $C_{w,gen}$ worden gecorrigeerd volgens par. 19.7.3 en tabel 19.18. Het resultaat van de vermenigvuldiging moet naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 volgens 19.7.3.1.
- 2) Voor warmtebehoefte die tussen de twee genoemde tapklassen voor deze warmtepomp liggen mag worden geïnterpoleerd.



Nummer 91638/02

Uitgegeven 02-06-2016

Hoofdstuk 1

Vaillant flexoCOMPACT VWF 88/4 + VWL 11/4 SA

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,ind} / A_{g,tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

Tabel 1.1: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 35$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [MJ/jaar]							
	2.500	5.000	10.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000
$\eta_{H,gen;si;hp}$	5,064	5,064	5,064	5,064	5,072	5,110	5,152	5,189
$F_{H,gen;si;gpref}$	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,972	0,928	0,872
$W_{H,aux}$	389	405	438	504	634	752	851	930

Tabel 1.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35 < \theta_{sup} \leq 45$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [MJ/jaar]							
	2.500	5.000	10.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000
$\eta_{H,gen;si;hp}$	4,664	4,664	4,664	4,664	4,673	4,727	4,791	4,851
$F_{H,gen;si;gpref}$	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,976	0,934	0,879
$W_{H,aux}$	390	408	445	518	662	791	898	982

Tabel 1.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45 < \theta_{sup} \leq 60$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [MJ/jaar]							
	2.500	5.000	10.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000
$\eta_{H,gen;si;hp}$	4,097	4,097	4,097	4,097	4,107	4,176	4,256	4,331
$F_{H,gen;si;gpref}$	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,978	0,939	0,886
$W_{H,aux}$	393	414	457	541	709	858	980	1075

Tabel 1.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $60 < \theta_{sup}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [MJ/jaar]							
	2.500	5.000	10.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000
$\eta_{H,gen;si;hp}$	2,865	2,865	2,865	2,865	2,880	3,006	3,128	3,231
$F_{H,gen;si;gpref}$	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,983	0,948	0,897
$W_{H,aux}$	404	436	499	626	876	1081	1244	1367



Nummer 91638/02

Uitgegeven 02-06-2016

Hoofdstuk 2

Vaillant flexoCOMPACT VWF 88/4 + VWL 11/4 SA

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

Tabel 2.1: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 35$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [MJ/jaar]							
	2.500	5.000	10.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000
$\eta_{H,gen;si;hp}$	5,180	5,180	5,180	5,180	5,180	5,196	5,225	5,258
$F_{H,gen;si;gpref}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,972	0,938
$W_{H,aux}$	388	404	436	500	629	752	866	963

Tabel 2.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35 < \theta_{sup} \leq 45$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [MJ/jaar]							
	2.500	5.000	10.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000
$\eta_{H,gen;si;hp}$	4,828	4,828	4,828	4,828	4,828	4,848	4,892	4,944
$F_{H,gen;si;gpref}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,976	0,943
$W_{H,aux}$	390	407	442	512	651	786	908	1012

Tabel 2.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45 < \theta_{sup} \leq 60$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [MJ/jaar]							
	2.500	5.000	10.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000
$\eta_{H,gen;si;hp}$	4,302	4,302	4,302	4,302	4,302	4,326	4,383	4,447
$F_{H,gen;si;gpref}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,979	0,949
$W_{H,aux}$	392	412	452	532	692	846	985	1102

Tabel 2.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $60 < \theta_{sup}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [MJ/jaar]							
	2.500	5.000	10.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000
$\eta_{H,gen;si;hp}$	3,115	3,115	3,115	3,115	3,115	3,159	3,258	3,355
$F_{H,gen;si;gpref}$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,984	0,957
$W_{H,aux}$	401	430	488	603	834	1053	1237	1390

Verklaring Conform norm

Bepaling van het energetische rendement

Meetbrief volgens NEN 5138:2004

Renovent Excellent 300

Centrale WTW

Geteste apparaat

Brink Climate Systems B. V.

Cliënt

DM.83.01.239.002

Documentnummer

**Europäisches Testzentrum für
Wohnungslüftungsgeräte (TZWL) e.V.**

Testinstituut

Warmteterugwinapparaat

Trefwoorden

Dortmund, 22-02-2017

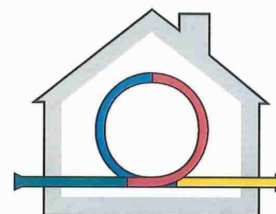
Plaats en datum

Handtekening

Dipl.-Ing. (FH) Taner Özbiyik

Hoofd testinstituut

Deze verklaring bestaat uit 2 pagina's



TZWL e. V.
Ernst-Mehlich Str. 4a
44141 Dortmund

info@tzwl.de

+49 (0)231 53477-0

+49 (0)231 53477-109

www.tzwl.de

managing board
chairman Dr.-Ing. M. Gringel
co-chairman Dipl.-Ing. (FH) T. Özbiyik
co-chairman Prof. Dr.-Ing. U. Hahn
Dipl.-Bew. (FH) J. Köntopp

seat of the association
Dortmund, registered at
Amtsgericht Dortmund,
register ID VR 5236
tax ID 317 5940 3514
VAT ID DE 2094 29304

The reproduction of single parts of
this document and the usage of this
document for advertising purposes
requires written evidence of TZWL e. V.

The test results solely refer to the
denoted serial number

DM.83.01.239.002



**Verklaring conform norm Rendement
warmteterugwinapparaat t.b.v. berekening
NEN 8088 / NEN 7120**

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
- bepalingsmethode -

Door Europäisches Testzentrum für Wohnungslüftungsgeräte (TZWL) e. V. is in opdracht van Brink Climate Systems B. V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138:2004 Warmteterugwinning in gebouwen – Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

Technische specificatie

Fabrikaat/merk	Brink Climate Systems B. V.
Type	Renovent Excellent 300
Serienummer	410020170601
Bouwjaar	2017
Voedingsspanning	230 V ~ 50 Hz
CE-markering	Ja
$q_v\text{-lucht_max}$	300 m ³ /h
$q_v\text{-lucht_nom}$	180 m ³ /h (60% van $q_v\text{-lucht_max}$)

η_{WTW}	91,2%	
$\eta_{cor,onbalans}$	0,0%	
$P_{el,vent}$	34,3 W	(elektrisch vermogen)
P_{el}	34,9 W	(elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1)

Meetresultaten zijn vermeld in rapport M.83.01.239.AF van TZWL e. V.

NEN 1087

Onderwerp: Ventilatieberekening volgens bouwbesluit 2012 en NEN 1087
Project: Woning Noot - Witteman te Roderesch
Projectnr.: 17-1179
Datum: 24 oktober 2017

Principe: Nieuwbouw woonfunctie

Kelder (11)	Opp. in m2	Ventilatie Bouwbesl. in dm3/s	Toevoer in dm3/s	Doorlaat in cm2	Via	Afvoer in dm3/s	Doorla at in cm2	Via
0.1 Gang	11,2	--	--	--	--	--	--	--
0.2 Opslag	3,9	--	--	--	--	--	--	--
0.3 Voorraadkast	8,2	--	--	--	--	--	--	--
0.4 Opslag	23,1	--	--	--	--	--	--	--
0.5 Berging	29,5	--	--	--	--	--	--	--
0.6 Techniek	19,0	--	--	--	--	--	--	--
Begane grond								
1.1 Hal	16,3	--	7	84	Woonkeuken1.4	7	84	Toilet 1.2
Meterkast	0,4	2	2	80	Overloop 2.1	14	168	Bijkeuken 1.3
1.2 Toilet	2,0	7	7	84	Hal 1.1	2	80	Hal 1.1
1.3 Bijkeuken	8,9	--	14	168	Hal 1.1	7	--	Afzuig WTW
0.04 Woonkeuken *	52,2	47,0	28	--	Hal 1.1	14	--	Afzuig WTW
			21	252	Toevoer WTW	42	--	Afzuig WTW
					Werkkamer 1.5	7	84	Hal 1.1
1.5 Werkkamer *	19,0	17,1	21	--	Toevoer WTW	21	252	Woonkeuken 1.4
1.6 Woonkamer *	44,0	39,6	42	--	Toevoer WTW	42	--	Afzuig WTW
1.7 Garage (11a)	74,7	224,1	225	900	Gevel (natuurlijk)	225	900	Gevel (natuurlijk)
1^e Verdieping								
2.1 Overloop	12,1	--	14	168	Werkkamer 2.2	14	168	Hal 1.1
			10,5	126	Slaapkamer 2.4	14	168	Badkamer 2.5
			10,5	126	Slaapkamer 2.6	7	84	Slaapkamer 2.10
2.2 Werkkamer *	15,2	13,7	14	--	Toevoer WTW	14	168	Overloop 2.1
2.4 Slaapkamer *	9,3	8,4	10,5	--	Toevoer WTW	10,5	126	Overloop 2.1
zolder (via vlizotrap)	10,7	--	--	--	--	--	--	--
2.5 Badkamer	9,1	14	14	168	Overloop 2.1	14	--	Afzuig WTW
2.6 Slaapkamer *	9,3	8,4	10,5	--	Toevoer WTW	10,5	126	Overloop 2.1
2.7 Techniek	2,5	--	--	--	--	--	--	--
2.8 Toilet	2,3	7	7	84	Slaapkamer 2.10	7	--	Afzuig WTW
2.9 Badkamer	9,9	14	14	168	Slaapkamer 2.10	14	--	Afzuig WTW
2.10 Slaapkamer *	14,6	13,1	14	--	Toevoer WTW	7	84	Toilet 2.8
			7	84	Overloop 2.1	14	168	Badkamer 2.9
2.11 Berging (11)	32,9	--	--	--	--	--	--	--
Totaal WTW unit			140			140		

(11) = overige gebruiksfunctie

(11a) = overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen

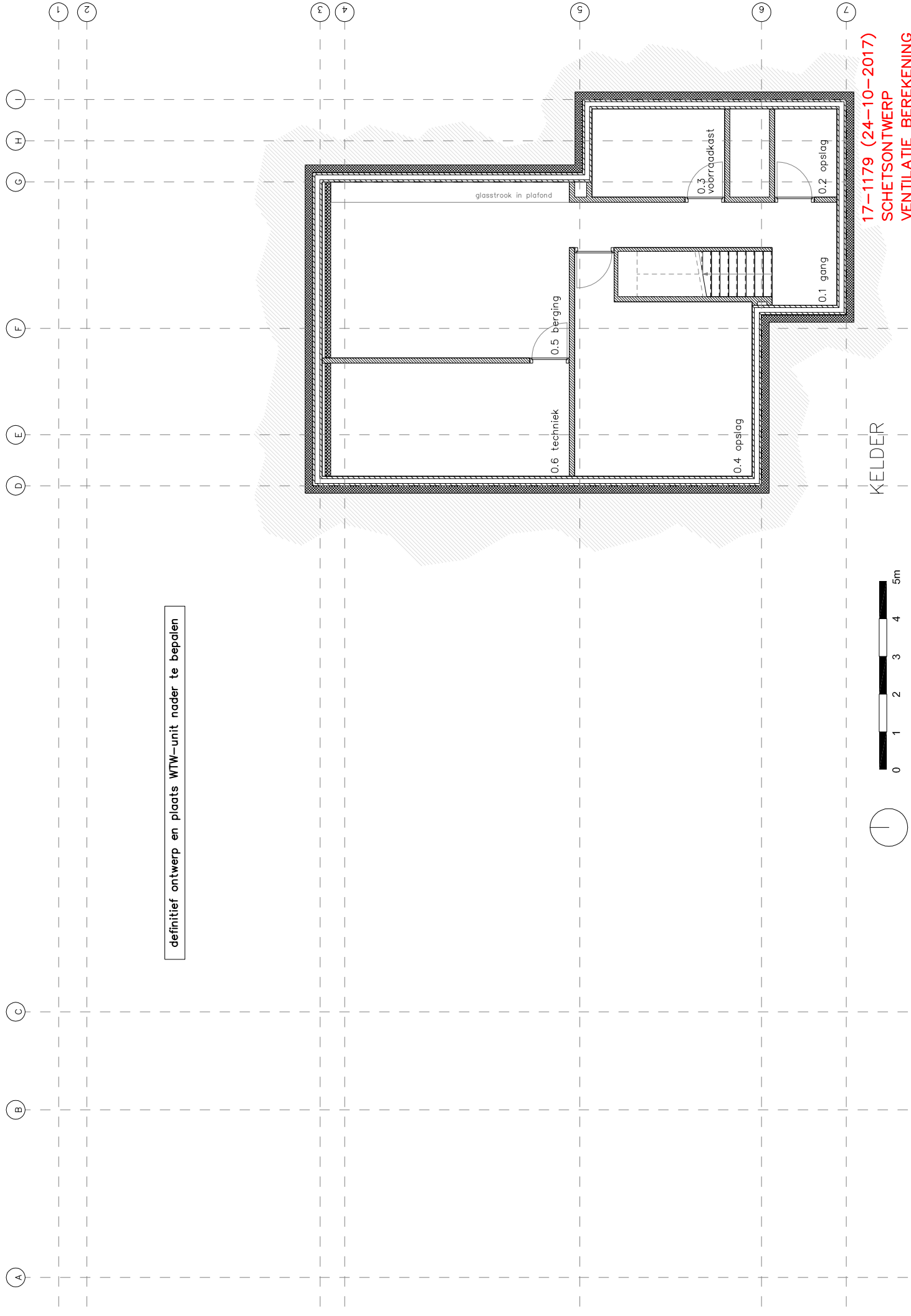
* = verblijfsgebied van woonfunctie 2600+

Gevel*(natuurlijk) = Natuurlijke ventilatie d.m.v. niet afsluitbare ventilatievoorziening ontwerp n.t.b.

Doorspuikbaarheid NEN 1087, BB artikel 3.41 t/m 3.43:

- Verblijfsruimte: >3 dm3/s per m2 vloeropp.: Akkoord

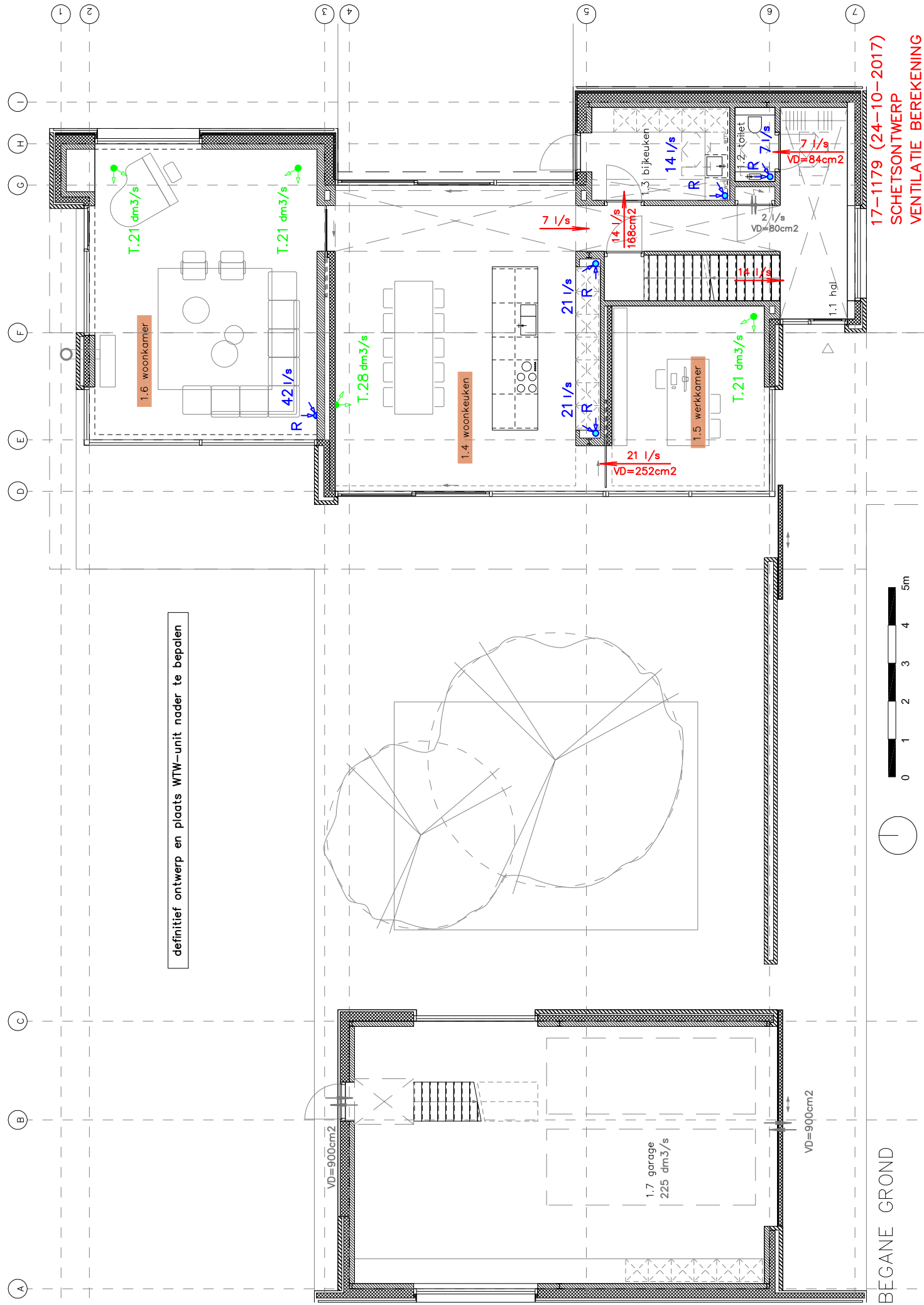
- Verblijfsgebied: >6 dm3/s per m2 vloeropp.: Akkoord

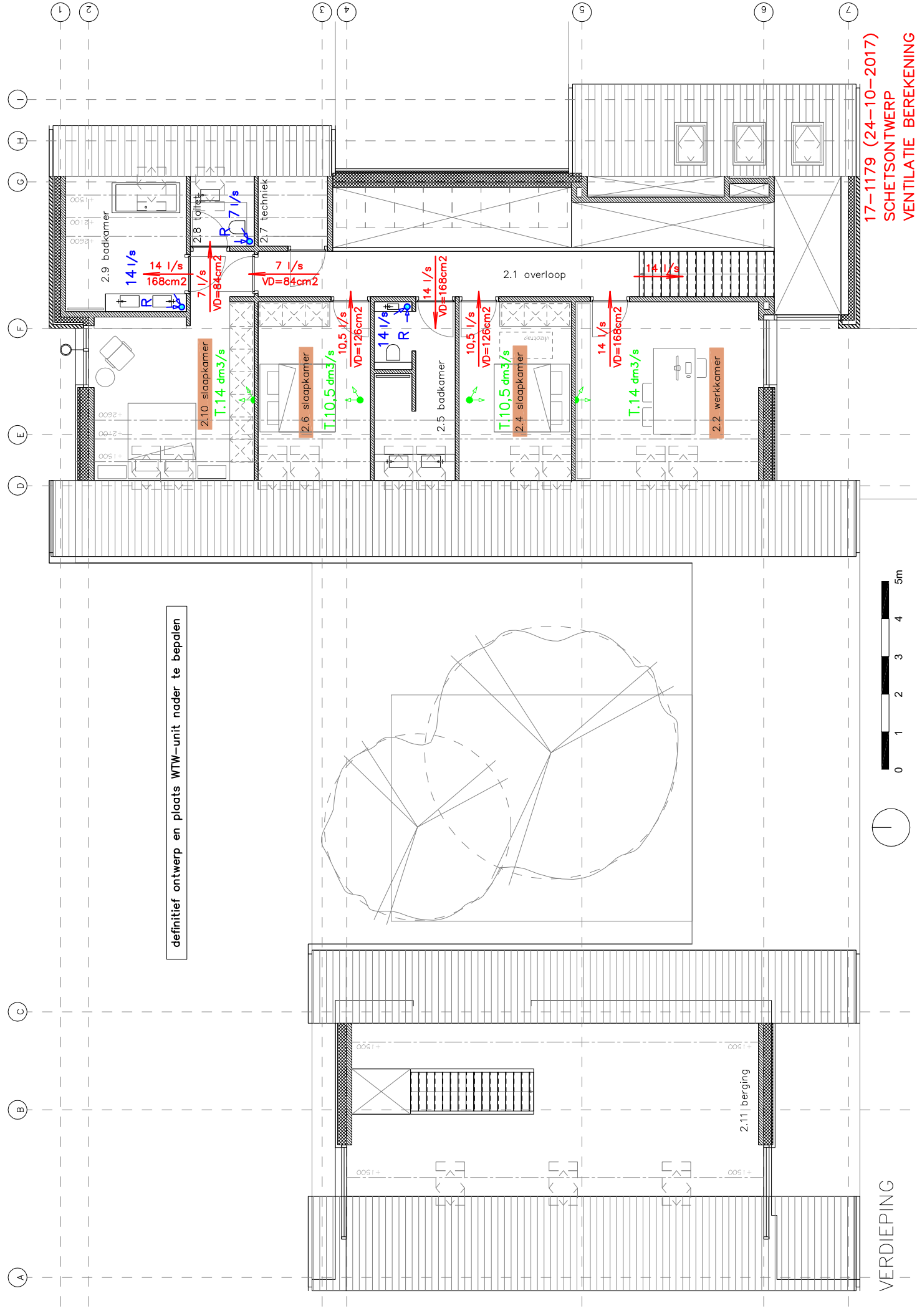


definitief ontwerp en plaats WTW-unit nader te bepalen

KELDER

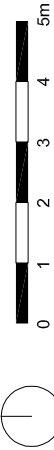
17-1179 (24-10-2017)
SCHETSONTWERP
VENTILATIE BEREKENING





definitief ontwerp en plaats WTW-unit nader te bepalen

VERDIEPING



17-1179 (24-10-2017)
SCHETSONTWERP
VENTILATIE BEREKENING

VERKLARING:

Onderwerp: Ventilatieberekening volgens bouwbesluit 2012 en NEN 1087
Project: Woning Noot - Witteman te Roderesch
Projectnr.: 17-1179
Datum: 24 oktober 2017

T. Toevoerrooster (type, plaats en uitvoering en type nader te bepalen)

14 dm³/s Buitenluchttoevoerhoeveelheid in dm³/s

21 l/s Afzuigluchthoeveelheid in l/s (dm³/s)

R Afzuigrooster

7 l/s Overstroomvoorziening met luchthoeveelheid in l/s (dm³/s)
VD=84cm² en vrije doorlaat in cm² (d.m.v. spleet onder deur)

WTW Mechanische ventilatie-unit

n.b.: Definitief ontwerp, kanaalloop, roosteruitvoering en ventilator(en) volgens opgave installateur.

NEN 2057

Onderwerp: **Daglichttoetredingsberekening volgens Bouwbesluit 2012 en NEN 2057; 2011**
Project: **Woning Noot – Witteman te Roderesch**
Projectnr.: **17-1179**
Datum: **24 oktober 2017**

Nieuwbouw (woonfunctie in particulier opdrachtgeverschap)

Deze woning wordt gebouwd in particulier opdrachtgeverschap.

Als een woonfunctie wordt gebouwd in particulier opdrachtgeverschap mag **artikel 1.12a** van het bouwbesluit 2012 worden toegepast.

Artikel 1.12a Uitzonderingen woonfunctie voor particulier eigendom

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.

Hieruit volgt dat bij de daglichttoetreding in elke verblijfsruimte een Equivalente daglichtoppervlak (bepaald volgens NEN 2057) van minimaal 0,5 m² aanwezig moet zijn. In één oogopslag is te zien dat alle verblijfsruimten in deze woning hieraan voldoen.

[Op aanvraag is een daglichttoetredingsberekening mogelijk.](#)

Controle verblijfsgebied en verblijfsruimten:

De woning heeft een vloeroppervlakte ≥ 10 m² aan niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied: **Akkoord**

Het verblijfsgebied en de verblijfsruimten hebben boven de vloer een hoogte van ten minste 2,1 m.: **Akkoord**

In ten minste 1 verblijfsgebied ligt een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte $\geq 7,5$ m² en een breedte van ten minste 2,4 m.: **Akkoord**

Equivalente daglichtoppervlakte van elke verblijfsruimte is $> 0,5$ m² : **Akkoord**

n.b. Daglichtopening (Ad) van de dakramen rekenen vanaf 1200+