

TOETSING BOUWBESLUIT EPC BEREKENING

Project: Nieuwbouw landelijke schuurwoning

Amstelveen

Datum: 06-03-2020
11-09-2020

Inhoud

	bladzijde
Gebruiksoppervlakte	2
Verblijfsgebieden	2
Inventarisatie kozijnen	3
Daglichttoetreding	4
Daglichtoppervlakte per verblijfsgebied-verblijfsruimte	4
Ventilatie-eisen	5
Toetsing ventilatie	6
Berekening spucapaciteit verblijfsgebied volgens NEN 1087 en NPR 1088	7
Bepaling oppervlakten tbv epb berekening	8
Gebruiksoppervlakken en verblijfsgebieden en kozijnmerken	
Plattegronden	10
resultaat epb berekening en bijlagen	14

Op al onze opdrachten/overeenkomsten/offertes is de DNR van toepassing.

De regeling is gedeponeerd ter griffie van de Arrondissementsrecht te Den Haag en zal op verzoek worden toegezonden.

Niets uit dit rapport mag door derden zonder toestemming van Atelierbouwkunde advies bv op welke wijze dan ook worden vermenigvuldigd.

Bouwbesluitberekening

Woonbouw landelijke schuurwoning

Gebruiksoppervlakte

De ruimte minimaal hoog 1500 mm.

Alles meerekenen ook scheidingswanden. Afzonderlijk nis of sparing >0,5m2

Niet meerekenen een vide of schalmgat van min. 4 m2 of leidingschacht >0,5m2

Woonfunctie (particuliere woning)

Minimale eisen per verblijfsruimte bij **particulier eigendom/bestaande bouw**:

hoogte : 2100 mm

In ten minste een verblijfsgebied ligt een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 7,5 m² en een breedte van ten minste 2,4 m.

Per verblijfsgebied minimaal 1 verblijfsruimte

Niet meerekenen de badruimte, toilet, technische ruimte en trapgat

Niet meerekenen bij stapelbouw extra de gemeenschappelijke verkeersruimten

Gebruiksoppervlakte

souterrain 69,81 m2

BG 141,88 m2

1e verd. 113,01 m2

2e verd. 44,74 m2

Totaal gebruiksoppervlakte: **369,44** m2

Verblijfsruimten

	Ruimte omschrijving	opp. zonder krijtstreep	oppervlakte
<i>woonfunctie</i>			
Verblijfsruimte 1	woonkamer		32,32 m2
Verblijfsruimte 2	woonkeuken		29,89 m2
Verblijfsruimte 3	werkkamer 0,07		23,79 m2
Verblijfsruimte 4	slaapkamer 1,05		13,81 m2
Verblijfsruimte 5	slaapkamer 1,03		14,26 m2
Verblijfsruimte 6	slaapkamer 1,09		10,39 m2
Verblijfsruimte 7	slaapkamer 1,11		14,18 m2
<i>overige gebruiksfunctie</i>			
Verblijfsruimte 8	berging -1,01	28,70	15,60 m2
Verblijfsruimte 9	berging -1,04	28,00	15,60 m2

Inventarisatie kozijnen

Kozijn merk	LTA waarde	kozijnoppervlakte		daglichtopp.	spui-opp	B	H	dorpel op vloer
		per stuk		per stuk	per stuk			O
A	0,60	1,68				1,40	1,20	
B	0,60	9,77				3,62	2,70	3,62
C	0,60	4,11		2,84	2,79	1,96	2,10	
D	0,60	5,28		2,66	4,91	1,96	2,70	3,91
E	0,60	1,65		1,06	1,40	1,00	1,65	
F	0,60	2,79	dicht			1,03	2,70	2,07
G	0,60	5,75		2,98	5,37	2,13	2,70	6,39
H	0,60	5,75			5,37	2,13	2,70	2,13
I	0,60	3,39		1,76		1,26	2,70	1,26
J	0,60							
K	0,60							
L	0,60	3,52		2,39	2,24	1,96	1,80	
M	0,60	1,80		1,09	1,12	1,00	1,80	
N	0,60							
O	0,60	4,17	dakkapel			3,79	1,10	
P	0,60	4,62	dakkapel			4,20	1,10	
Q	0,60							
R	0,60							
S	0,60							
T	0,60							
U	0,60							
V	0,60							
W	0,60							
X	0,60	1,45				0,54	2,70	1,07
Y	0,60							
Z	0,60	2,79				1,03	2,70	1,03

Bepaling equivalente daglichtoppervlakte per kozijnmerk

Kozijn merk	Glasopp. in m2	belemm. hoek α	belemm. hoek β	belemm. Cb		belemm. Cu	glas CLTA	equivalente dagl.opp in m2
A								
B								
C	2,84	20	40	0,70		1	1	1,99
D	2,66	20	40	0,70		1	1	1,86
E	1,06	55	40	0,32		1	1	0,34
F								
G	2,98	20	40	0,70		1	1	2,09
H								
I	1,76	48	40	0,44		1	1	0,77
J								
K								
L	2,39	20	40	0,70		1	1	1,67
M	1,09	20	40	0,70		1	1	0,76
N								
O								
P								
Q								
R								
S								
T								
U								
V								
W								
X								
Y								
Z								

navg = niet aan verblijfsgebied grenzend

Daglichtoppervlakte per verblijfsruimte

Volgens het bouwbesluit moet er per verblijfsruimte een daglichtoppervlakte aanwezig zijn van minimaal 0,5 m2.

Nieuwbouw landelijke schuurwoning						
verblijfsgebied	oppervlak verblijfsgebied in m2	Aeq benodigd per VG in m2	kozijnmerk	aantal	Aeq aanwezig verblijfsgebied in m2	
Verblijfsruimte 1	32,32	0,50	C	1,00	1,99	
			D	1	1,86	
				totaal	3,85	Voldoet
Verblijfsruimte 2	29,89	0,50	H	1		
			I	1	0,77	
			G	2	4,17	
			E	1	0,34	
				totaal	4,95	Voldoet
Verblijfsruimte 3	23,79	0,50	C	3	5,96	
				totaal	5,96	Voldoet
Verblijfsruimte 4	13,81	0,50	M	2	1,53	
				totaal	1,53	Voldoet
Verblijfsruimte 5	14,26	0,50	M	1	0,76	
				totaal	0,76	Voldoet
Verblijfsruimte 6	10,39	0,50	M	1	0,76	
				totaal	0,76	Voldoet
Verblijfsruimte 7	14,18	0,50	M	2	1,53	
				totaal	1,53	Voldoet
Verblijfsruimte 8	15,60	geen eis, geen woonfunctie				
				totaal		Voldoet
Verblijfsruimte 9	15,60	geen eis, geen woonfunctie				
				totaal		Voldoet

Ventilatie-eisen

De toevoer van verse lucht naar een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied mag maximaal 50 % via een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied of niet-gemeenschappelijke verkeersruimte van dezelfde gebruiksfunctie worden aangevoerd.

De ventilatie openingen moeten 1,800 m boven de vloer aangebracht zijn.

De ventilatie openingen moeten 2 m vanaf de perceelgrens zitten (of hart van de weg water of openbaargroen)

Ruimte	Ventilatiecapaciteit	Minimaal/Maximaal	Toevoer/Afvoer
Verblijfsgebied	0,9 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 7 dm ³ /s	
Verblijfsgebied met kooktoestel	0,9 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 21 dm ³ /s	
Verblijfsruimte	0,7 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 7 dm ³ /s	
Toiletruimte	0,9 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 7 dm ³ /s	
Badruimte	0,9 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 14 dm ³ /s	
Gemeenschappelijke verkeersruimte	0,5 dm ³ /s per m ² vloeropp		niet afsluitbare voorziening
Liftkooi	3,2 dm ³ /s per m ² vloeropp		
Opslag voor huishoude-	10 dm ³ /s per m ² vloeropp		niet afsluitbare voorziening
opstelruimte gasmeter	1 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 2 dm ³ /s	niet afsluitbare voorziening
Stallingsruimte voor	3 dm ³ /s per m ² vloeropp		niet afsluitbare voorziening
Toevoer :	Direct via rooster of dakdoorvoer		
	Indirect via spleet onder de deuren		
afvoer :	Direct via rooster of dakdoorvoer		
	Indirect via spleet onder de deuren, mech. ventilatie, of andere ruimte		

Basis rekenregel voor natuurlijke toevoer: 12 cm² per dm³/s van de vereiste volumestroom

Basis rekenregel voor natuurlijke afvoer : 10 cm² per dm³/s van de vereiste volumestroom

Bepaling ventilatievoorzieningen volgens NEN1087 en NPR1088

mechanische toevoer en mechanische afvoer

aanvoer

ruimte	opp	eis l/s (min 7 l/s)	toevoer via	opp. kanaal cm2	toevoer	
woonkamer	32,32	29,09	toevoerkanaal	87,26	29,09	l/s
woonkeuken	29,89	26,90	toevoerkanaal	80,70	26,90	l/s
werkkamer 0,07	23,79	21,41	toevoerkanaal	64,23	21,41	l/s
slaapkamer 1,05	13,81	12,43	toevoerkanaal	37,29	12,43	l/s
slaapkamer 1,03	14,26	12,83	toevoerkanaal	38,50	12,83	l/s
slaapkamer 1,09	10,39	9,35	toevoerkanaal	28,05	9,35	l/s
slaapkamer 1,11	14,18	12,76	toevoerkanaal	42,00	14,00	l/s
berging -1,01	15,60	14,04	toevoerkanaal	42,12	14,04	l/s
berging -1,04	15,60	14,04	toevoerkanaal	42,12	14,04	l/s
				totaal	154,09	l/s

afvoer

ruimte	eis	afvoer via	opp. kanaal cm2	afvoer	
badkamer 1,07	14,00	afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
toilet 1,02	7,00	afvoerkanaal	21,00	7,00	l/s
badkamer 1,10	14,00	afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
toilet 1,04	7,00	afvoerkanaal	21,00	7,00	l/s
badkamer 1,12	14,00	afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
toilet 0,03	7,00	afvoerkanaal	21,00	7,00	l/s
keuken 0,04	21,00	afvoerkanaal	189,28	63,09	l/s
berging 0,09	7,00	afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
berging -1,03	7,00	afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
			totaal	154,09	l/s

afvoer per ruimte

ruimte	afvoer naar	afvoer	
slaapkamer 1,05	corridor 1,08	12,43	l/s
slaapkamer 1,03	overloop 1,01	12,83	l/s
slaapkamer 1,09	overloop 1,01	9,35	l/s
slaapkamer 1,11	badkamer 1,12	14,00	l/s
overloop 1,01	corridor 1,08	8,57	l/s
corridor 1,08	badkamer 1,07	14,00	l/s
corridor 1,08	toilet 1,04	7,00	l/s
overloop 1,01	badkamer 1,10	14,00	l/s
overloop 1,01	toilet 1,02	7,00	l/s
entree 0,01	overloop 1,01	7,39	l/s
berging -1,01	corridor -1,02	14,04	l/s
berging -1,04	corridor -1,02	14,04	l/s
corridor -1,02	berging -1,03	14,00	l/s
corridor -1,02	entree 0,01	14,08	l/s
entree 0,01	toilet 0,03	7,00	l/s
woonkamer	entree 0,01	0,31	l/s
werkkamer 0,07	woonkamer	21,41	l/s
woonkamer	woonkeuken	50,19	l/s
woonkeuken	corridor 0,08	14,00	l/s
corridor 0,08	berging 0,09	14,00	l/s

Bepaling spuicapaciteit verblijfsgebied volgens NEN 1087 en NPR 1088

De spuicapaciteit van een verblijfsgebied moet minimaal 6 dm3/s per m2 vloeroppervlakte zijn

De spuicapaciteit van een verblijfsruimte moet minimaal 3 dm3/s per m2 vloeroppervlakte zijn

De capaciteit van de opening is gelijk aan $qv = A_{netto} \times v \times 1000$

qv = luchtvolumestroom in dm3/s

A_{netto} = netto oppervlakte van de openingen in m2

v = lichtsnelheid in m/s

spui 0,1 m/s via een gevel

$A_{eff} = A \times J(Y)$ 0,4 m/s via twee gevels

De ventilatie openingen moeten 2 m vanaf de perceelgrens zitten (of hart van de weg water of openbaargroen)

Nieuwbouw landelijke schuurwoning

Ventilatie per verblijfsgebied							Voldoet
verblijfsgebied	opp. Verblijfs- gebied	eis spuiventilatie	kozijn	aantal	A_{netto} openingen	v	qv luchtstroom
	in m2	dm3/s			m2	m/s	dm3/s
Verblijfsruimte 1	32,32	193,92	C	1	2,79	0,40	3080,00
			D	1	4,91		

							Voldoet
Verblijfsruimte 2	29,89	179,34	H	1	5,37	0,40	7002,00
			I	1			
			G	2	10,74		
			E	1	1,40		

							Voldoet
Verblijfsruimte 3	23,79	142,74	C	3	8,37	0,40	3348,00

							Voldoet
Verblijfsruimte 4	14,26	85,56	M	2	2,24	0,40	896,00

							Voldoet
Verblijfsruimte 5	14,26	85,56	M	1	1,12	0,40	448,00

							Voldoet
Verblijfsruimte 6	10,39	62,34	M	1	1,12	0,40	448,00

							Voldoet
Verblijfsruimte 7	14,18	85,08	M	2	2,24	0,40	896,00

							Voldoet
Verblijfsruimte 8	15,60	geen eis , geen woonfunctie					

							Voldoet
Verblijfsruimte 9	15,60	geen eis , geen woonfunctie					

Bepaling oppervlakten van gevels en plattegronden tbv EPC berekening

Nieuwbouw landelijke schuurwoning	souterrain	69,81	m2	
	BG	141,88	m2	
Gebruiksoppervlak (binnen de thermische schil)	1e verd.	113,01	m2	
	2e verd.	44,74	m2	
		-----	+	
	GO verwarmd	369,44	m2	
				warmtapwaterleidinglengte badkamers keuken

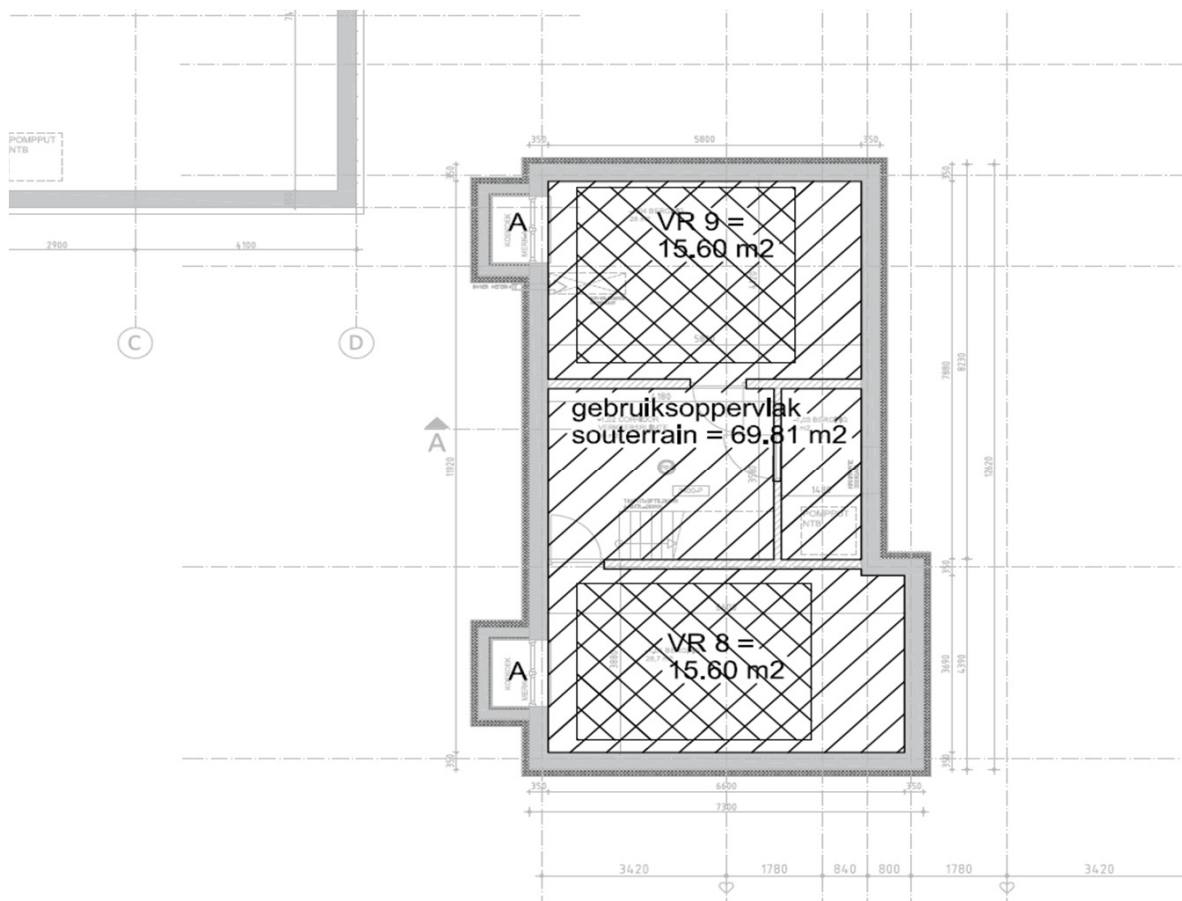
Scheidingsoppervlakken

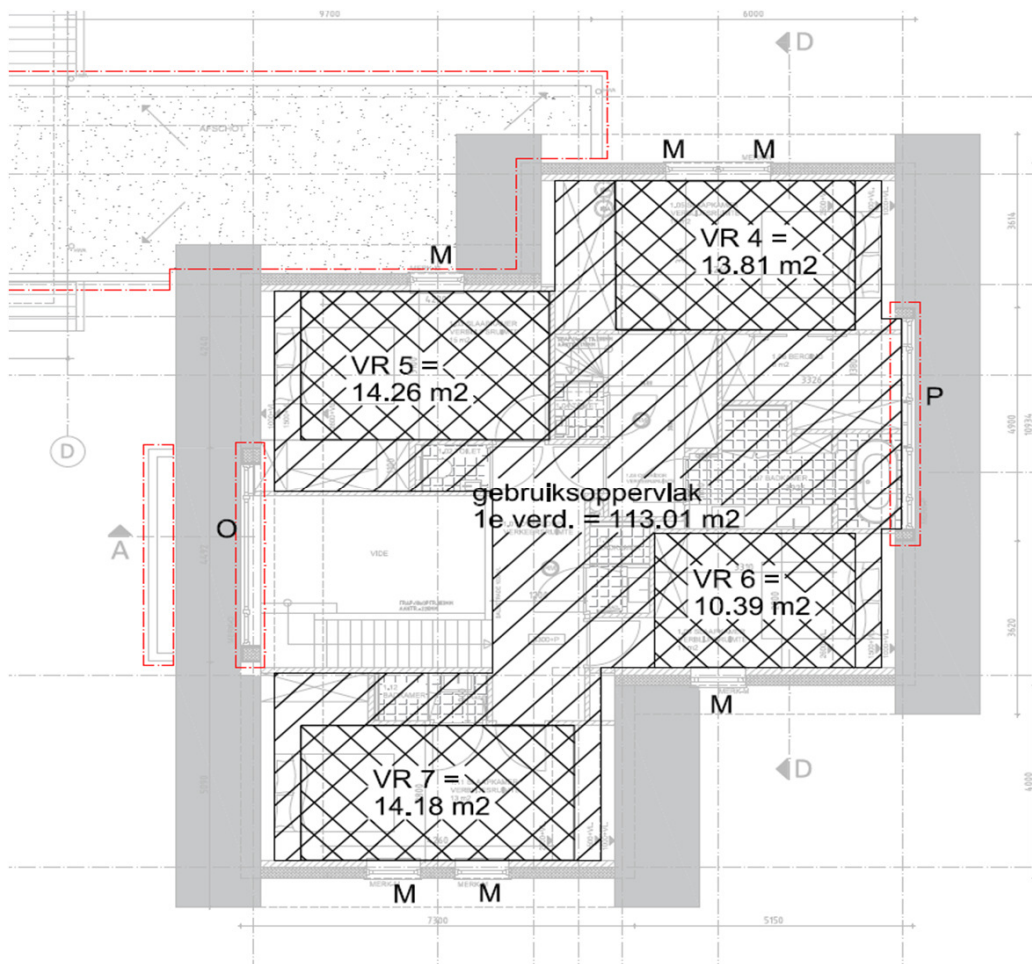
kelder vloer	69,81 m2								pm = 37,04	vloerrand
kelder wanden	122,58 m2									
BG vloer	72,07 m2								pm = 17,22	vloerrand
									pm = 21,48	onderdorpel kozijn
									pm = 38,70	totaal
overstek vloer 1e verd	25,45 m2								pm = 20,47	
										</

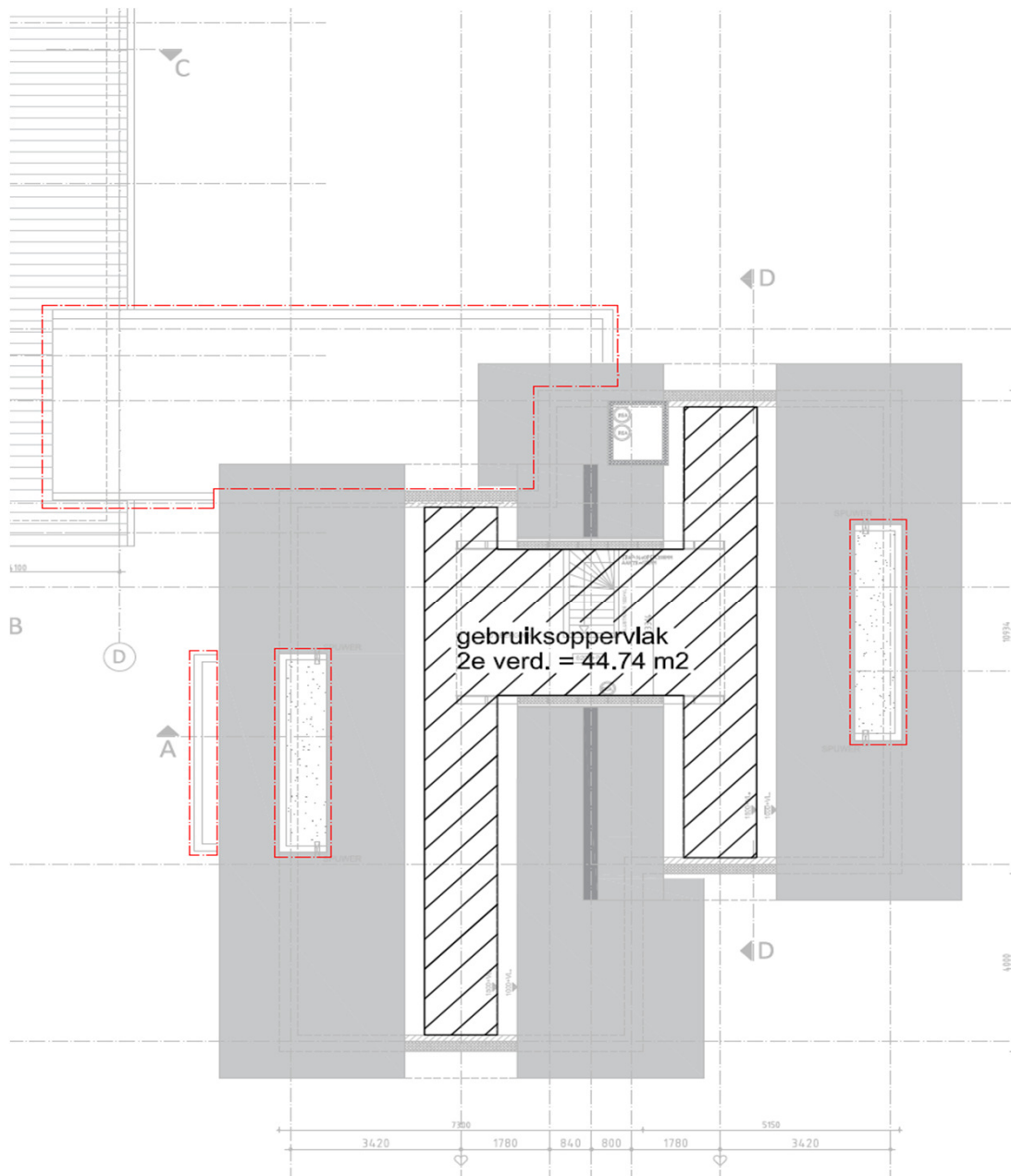
plat dak BG	31,52 m2	pm = 26,53
plat dak dakkapellen	10,07 m2	pm = 21,02
plat dak 2e verd.	13,88 m2	pm = 14,92
zijwangen dakkapellen	3,92 m2	

hellend dak Z	84,01 m2	51 graden
hellend dak N	71,23 m2	51 graden

lengte	30,49
breedte	26,57
hoogte	9,40







Algemene gegevens

projectomschrijving	<i>schuurwoning te Amstelveen -11-9-2020</i>
variant	<i>1</i>
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	<i>Amstelveen</i>
eigendom	<i>Onbekend</i>
bouwjaar	<i>2020</i>
renovatiejaar	
categorie	<i>Energieprestatie Woningbouw</i>
woningtype	<i>vrijstaande woning</i>
aantal woningbouw-eenheden in berekening	<i>1</i>
aantal woningen van dit type in het project	<i>1</i>
totaal aantal woningen in het project	<i>1</i>
gebruiksfunctie	<i>woonfunctie</i>
datum	<i>11-09-2020</i>
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	alles	traditioneel, gemengd zwaar	369,44

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	<i>30,49 m</i>
breedte van het gebouw	<i>26,57 m</i>
hoogte van het gebouw	<i>9,40 m</i>

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
alles	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone alles							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
keldervloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 69,8 m²							
keldervloer	69,81	3,50					
kelderwand	122,58	3,50					
BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 72,1 m²							
BG vloer	72,07	3,50					
1e verd. vloer - buitenlucht, HOR, vloer - 25,5 m² - 180°							
overstek-vloer	25,45	4,50				minimale belem.	
voorgevel - buitenlucht, NO - 97,6 m² - 90°							
gevel	72,57	6,00				minimale belem.	
plint	7,15	3,50				minimale belem.	
houtenkozijn	2,79		0,82	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	
houtenkozijn	1,45		0,82	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h < 2,5 m	
houtenkozijn	8,22		0,82	0,60	nee	minimale belem.	
houtenkozijn	5,40		0,82	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	
achtergevel - buitenlucht, ZW - 97,6 m² - 90°							
gevel	64,71	6,00				minimale belem.	
plint	3,49	3,50				minimale belem.	
houtenkozijn	5,28		0,82	0,60	nee	volledige belem.	
houtenkozijn	17,25		0,82	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h < 2,5 m	
houtenkozijn	1,45		0,82	0,60	nee	volledige belem.	
houtenkozijn	5,40		0,82	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
rechterzijgevel - buitenlucht, NW - 72,8 m² - 90°							
gevel	47,05	6,00				minimale belem.	
plint	6,68	3,50				minimale belem.	
houtenkozijn	5,28		0,82	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	
houtenkozijn	5,75		0,82	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	
houtenkozijn	3,39		0,82	0,60	nee	zijbelem. rechts bb < 1,0 en h < 2,5 m	
houtenkozijn	4,62		0,82	0,60	nee	minimale belem.	
linkerzijgevel - buitenlucht, ZO - 75,7 m² - 90°							
gevel	44,48	6,00				minimale belem.	
plint	5,34	3,50				minimale belem.	
dichte deur	2,79		1,65	0,00	nee	volledige belem.	
houtenkozijn	1,65		0,82	0,60	nee	volledige belem.	
houtenkozijn	9,77		0,82	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	
houtenkozijn	4,11		0,82	0,60	nee	minimale belem.	
houtenkozijn	4,17		0,82	0,60	nee	minimale belem.	
houtenkozijn	3,36		0,82	0,60	nee	volledige belem.	
dak plat BG - buitenlucht, HOR, dak - 31,5 m² - 0°							
plat/hellend dak	31,52	6,00				minimale belem.	
dak plat dakkapellen - buitenlucht, HOR, dak - 10,1 m² - 0°							
plat/hellend dak	10,07	6,00				minimale belem.	

Transmissiegegevens rekenzone alles							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
dak plat 2e verd - buitenlucht, HOR, dak - 13,9 m² - 0°							
plat/hellend dak	13,88	6,00				minimale belem.	
zijwangen dakkapellen - buitenlucht, N - 3,9 m² - 90°							
zijwang dakkapel	3,92	4,50				minimale belem.	
dak - buitenlucht, Z - 84,0 m² - 51°							
plat/hellend dak	84,01	6,00				minimale belem.	
dak - buitenlucht, N - 71,2 m² - 51°							
plat/hellend dak	71,23	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone alles					
constructie	l [m]	ψ [W/m²K]	omschrijving	+25%	toelichting
keldervloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 69,8 m²					
fundering-vloer	39,90	0,293	103.2.0.01	ja	
BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 72,1 m²					
fundering-vloer	17,22	0,293	103.2.0.01	ja	
kozijnonderdorpel op vloer	21,48	0,200	n.v.t.	n.v.t.	
voorgevel - buitenlucht, NO - 97,6 m² - 90°					
kozijnstijl	111,50	0,060	n.v.t.	n.v.t.	voor de gehele woni...
kozijnonderdorpel	22,62	0,060	n.v.t.	n.v.t.	voor de gehele woni...
kozijnbovendorpel	44,11	0,060	n.v.t.	n.v.t.	voor de gehele woni...
gevel de hoek om	30,70	0,100	n.v.t.	n.v.t.	voor de gehele woni...
hellend dak dakvoet	29,12	0,046	401.0.1.01	ja	voor de gehele woni...
hellend dak topgevel	38,63	0,111	403.1.0.01	ja	voor de gehele woni...
kilgoot	13,60	0,039	421.4.0.01	ja	voor de gehele woni...
dakrand plat dak	62,47	0,114	409.0.1.01	ja	voor de gehele woni...
dakkapelzijwang hell dak	7,82	-0,052	426.4.0.01	ja	voor de gehele woni...
nok	22,26	0,029	404.0.0.01	ja	voor de gehele woni...

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

keldervloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3)

gem. verticale afstand tussen maaiveld en bovenkant vloer (z _v)	3,30 m
omtrek van het vloerveld (P)	37,04 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,35 m

BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	38,70 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,35 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z _o)	0,60 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m²/m¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	4,50 m²K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw,o})	0,00 m²K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{bf})	0,00 m²K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bw,o})	0,35 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	bodem
toestel - warmtepomp	Alpha-InnoTec (Nathan) SWC 192H/K3 en SW 192H3 i.c.m. boilervat WWS 405
ontwerpaanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
energiefractie warmtepomp	1,000
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	geen bijverwarming
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	239 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	40.582 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	40.582 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	20.643 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	6,350
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	2,600
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	0,000

Regeneratie

zonne-energiesysteem voor regeneratie	nee
---------------------------------------	-----

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
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	ja
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	1,000

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

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

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

Zonneboiler

zonneboiler *nee*

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig *ja*
 hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling *ja*
 aanvullende circulatiepomp aanwezig *nee*

Aangesloten rekenzones

alles

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem *Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*
 systeemvariant *Zehnder ComfoAir Q600*
 lucht volumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys}) *1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)*
 correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg}) *1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)*

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend *nee*
 luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen *LUKA B*

Passieve koeling

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

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel *geïsoleerd kanaal*
 type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend *ja*
 dikte isolatie toevoerkanaal *0,040 m*
 warmtedoorgangscoefficiënt (λ) isolatie toevoerkanaal *0,036 W/mK*
 lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu}) *6,0 m*
 rendement warmteterugwinning vlg NEN 5138 *0,98*
 rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie *ja*
 fractie lucht via bypass *1*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units *110,00 W (3 units)*
 reductiefactor lucht volumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan}) *0,364*
 totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units *40,040 W*

Aangesloten rekenzones

alles

Koeling

koeling 1

Kenmerken opwekker

type opwekker	<i>koudeopslag / bodemkoeling (zonder inzet koelmachine)</i>
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$)	<i>8.360 MJ</i>
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$)	<i>10,000</i>

Kenmerken koelsysteem

koeltransport	<i>water</i>
distributierendement ($\eta_{C,dis}$)	<i>1,00</i>

Aangesloten rekenzones

alles

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	16.361 MJ
hulpenergie		1.072 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	20.325 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	2.140 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	3.233 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	17.024 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	0 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	369,44 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	768,80 m ²

Elektriciteitsgebruik	
gebouwgebonden installaties	6.527 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)	10.356 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	0 kWh
geëxporteerde electriciteit	0 kWh
TOTAAL	16.883 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	3.687 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	163 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	60.154 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	83.105 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,290 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,29 -

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	93032/01	Vervangt	--
Uitgegeven	01-09-2016	Eerste uitgave	01-09-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	150900279

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 een product, zoals op deze verklaring vermeld, van

ait-deutschland GmbH

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

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 hulpenergie vermelde waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7.2.3 (cv-circulatiepomp) en 14.7.3 (stand-by elektronica) van de NEN7120.

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

PRODUCTNAAM

alpha innotec SWC 192K3

Harm Schiphouwer
Projectleider

Jan Meuleman
Productmanager

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

Fabrikant:
ait-deutschland GmbH
Industriestrasse 3
D-95359 Kasendorf
Germany
Tel. 0049 9228 / 9906 0
Fax 0049 9228 / 9906 29
E-mail info@alpha-innotec.de
www.ait-deutschland.eu

Leverancier:
Nathan Import/Export B.V.
Impact 73
Postbus 1008
6920 BA Duiven
Tel. 026 445 98 45
Fax 026 445 93 73
E-mail info@nathan.nl
www.nathan.nl



Blad 2

nummer 93032/01

alpha innotec SWC 192K3

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

Verwarmingsinstallatie	Opwekkingsrendement $\eta_{H;gen} [-]$			
Ontwerpaanvoertemperatuur θ_{sup}	$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$
Gesloten, door Nathan gedefinieerde bron	6,35	6,12	5,89	5,61

De door Nathan gedefinieerde gesloten bron wordt gevuld met een water/glycolmengsel. Voor het ontwerp van de bron dient te worden voldaan aan volgende voorwaarde:

Voor projecten waar deze verklaring voor wordt gebruikt, zal met een EED-berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma moeten worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale gemiddelde aanvoer- en retourtemperatuur van de bron niet onder de 5°C komt bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.

De warmtepomp kan monovalent worden ingezet.

Zoals in de NEN 7120 is aangegeven moet bepaald worden of het vermogen van de warmtepomp voldoende is om de warmtevraag te dekken.

De bepalingmethode hiervoor is beschreven in paragraaf 14.6.3 van de NEN 7120.

De bij deze bepalingmethode te gebruiken waarden voor het nominale vermogen van de warmtepomp, welke in deze methode het preferente warmteopwekkingstoestel is, zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Nominaal vermogen preferente warmteopwekkingstoestel	$P_{H;gen;gpref} [kW]$	
Ontwerpaanvoertemperatuur θ_{sup}	$\theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$
SWC 192K3 (gesloten bron)	18,91	17,93

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$P_{H;gen;gpref}$ is het nominale verwarmingsvermogen van het warmteopwekkingstoestel, in kW;

$\eta_{H;gen}$ is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp;

θ_{sup} is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C.

De gepresenteerde waarden voor het opwekkingsrendement en nominaal vermogen zijn tevens geldig voor de volgende toestellen:

- SWC 192H3
- SW 192H3



Pagina	3	Nummer	93032/01	Vervangt	--
		Uitgegeven	01-09-2016	D.d.	01-09-2016

alpha innotec SWC 192K3

HULPENERGIE $W_{H,aux}$

De hier vermelde waarden voor het berekenen van de hulpenergie $W_{H,aux}$ in MJ/jaar mogen worden gebruikt in plaats van de default waarden welke kunnen worden berekend volgens de NEN7120.

$$W_{H,aux} = 3,6 * (A * N + (B * E_{H,ci} * f_{P,del;ci}) / (C * B_{nom}))$$

Voor de warmtepomp SWC 192K3 gelden de volgende invoer gegevens in bovenstaande formule :

A = 90,666

B = 0,061824

C = 3,6

$B_{nom} = 4,285$

$W_{H,aux}$	is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
A, B, C	zijn de dimensieloze toestelafhankelijke constanten;
N	is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
$E_{H,ci}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager ci ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ elektriciteit;
$f_{P,del;ci}$	is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager ci (voor elektriciteit $f_{P,del;ci} = 2,56$);
B_{nom}	is de nominale belasting van het toestel, in kW;

Het hulpenergiegebruik bepaald op basis van deze verklaring betreft alleen het hulpenergie gebruik 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.

De hier gepresenteerde rekenwaarden voor de hulpenergie zijn tevens geldig voor de volgende toestellen:

- **SWC 192H3**
- **SW 192H3**



Pagina	4	Nummer	93032/01	Vervangt	--
		Uitgegeven	01-09-2016	D.d.	01-09-2016

alpha innotec SWC 192K3 i.c.m. boiler vat WWS 405

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

Dit opwekkingsrendement voor de SWC 192K3 i.c.m. separaat boiler vat WWS 405 is bepaald voor de tapklasse 4 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen".
De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde 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 de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
Gesloten, door Nathan gedefinieerde, met brijn gevulde bron	Klasse 4	≥ 14.000	2,60

De door Nathan gedefinieerde gesloten bron wordt gevuld met een water/glycolmengsel. Voor het ontwerp van de bron dient te worden voldaan aan volgende voorwaarde:

Voor projecten waar deze verklaring voor wordt gebruikt, zal met een EED-berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma moeten worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale gemiddelde aanvoer- en retourtemperatuur van de bron niet onder de 5°C komt bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.

$Q_{W;dis;nren;an}$ 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.

De hier gepresenteerde waarde voor warmtapwaterbereiding is tevens geldig voor de volgende toestellen:

- SWC 192H3 i.c.m. boiler vat WWS 405
- SW 192H3 i.c.m. boiler vat WWS 405



Verklaring conform norm

TNO 2016 R10784

**Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q600"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Technical Sciences

Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297464
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.16515
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

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 belang-hebbenden is toegestaan.

© 2016 TNO

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q600", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10784

2 / 2

Verklaring conform norm
Rendement warmteterugwinapparaat
t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120
Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
-bepalingsmethode-

Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Zehnder Group Nederland B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk	:	Zehnder	
type	:	ComfoAir Q600	
serienr.	:	4715020651603210059	
bouwjaar	:	2016	
qv-lucht_max	:	600 m ³ /h	
qv-lucht_nom	:	360 m ³ /h (60% van qv-lucht_max)	
η_{WTW}	:	97,6 %	
$P_{el;vent}$	:	77,4 W	(elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,1V; I=0,63A; cos ϕ =0,54
P_{el}	:	83,7 W	(elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 10 juni 2016

Plaats: Delft



Ir. E. Hagen
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2016 R10750 d.d. juni 2016