



Project:
Bouw van een woning
Nijeberkoperweg 1A-5 te Jubbega

Project:
Bouw van een woning
Nijberkoperweg 1A-5 te Jubbega

Bouwkundig teken- en adviesbureau J. de Vries
Stekker 9
8411 TS Jubbega
0516-462655

Berekeningen:

Aanduiding verblijfsgebied/ verblijfsruimte	(afd. 4.5 & 4.6)
Ventilatie & spuivoorzieningen	(afd. 3.10 & 3.11)
Daglicht	(afd. 3.20)
Energieprestatie	(afd. 5.3)
Warmteweerstand/ isolatie	(afd. 5.1)

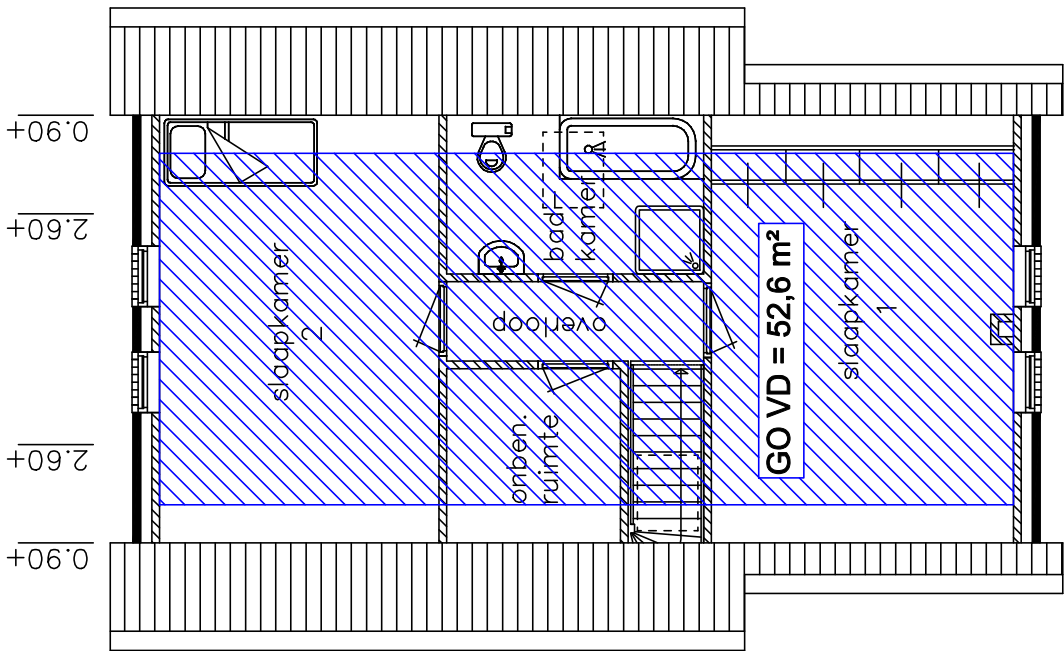


**Aanduiding gebruiksoppervlak/ Verbljfsgebied/ Verbljfsruimte
(afd. 4.5 & 4.6)**

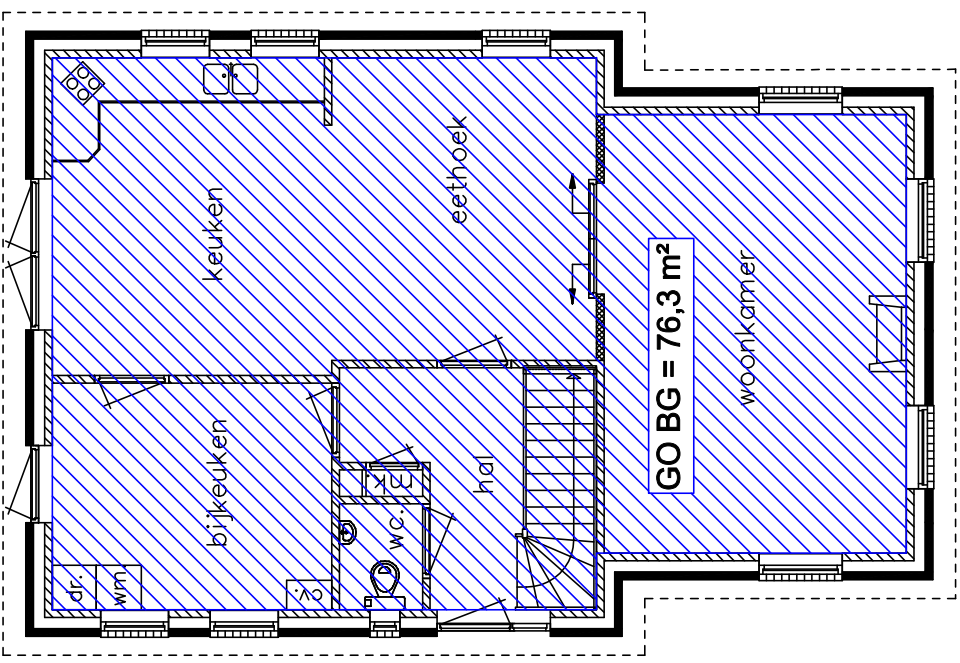
Ruimte aanduiding	Gebruiksoppervlak (m ²)	Verbljfsgebied (m ²)	Verbljfsruimte (m ²)
<u>Begane grond</u>	76,3		
Verbljfsgebied 1		50,3	
VR 1 Keuken Eethoek			27,5
VR 2 Woonkamer			22,5
<u>Verdieping</u>	52,6		
Verbljfsgebied 2		10,3	
VR 3 Slaapkamer 1			10,3
Verbljfsgebied 3		10,3	
VR 4 Slaapkamer 2			10,3
<u>Totaal</u>	<u>128,9</u>	<u>70,9</u>	

Verhouding verbljfsgebied/ gebruiksoppervlak = 70,9 / 128,9 = 0,55

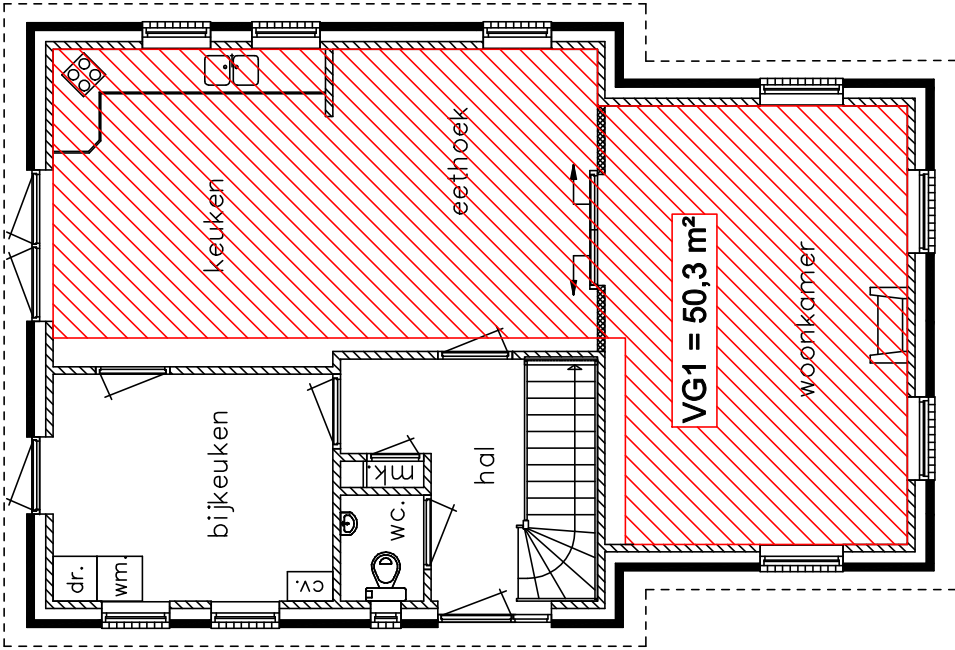
Totaal aan verbljfsgebied bedraagt 55 % van het gebruiksoppervlak.



GO VD
1:100

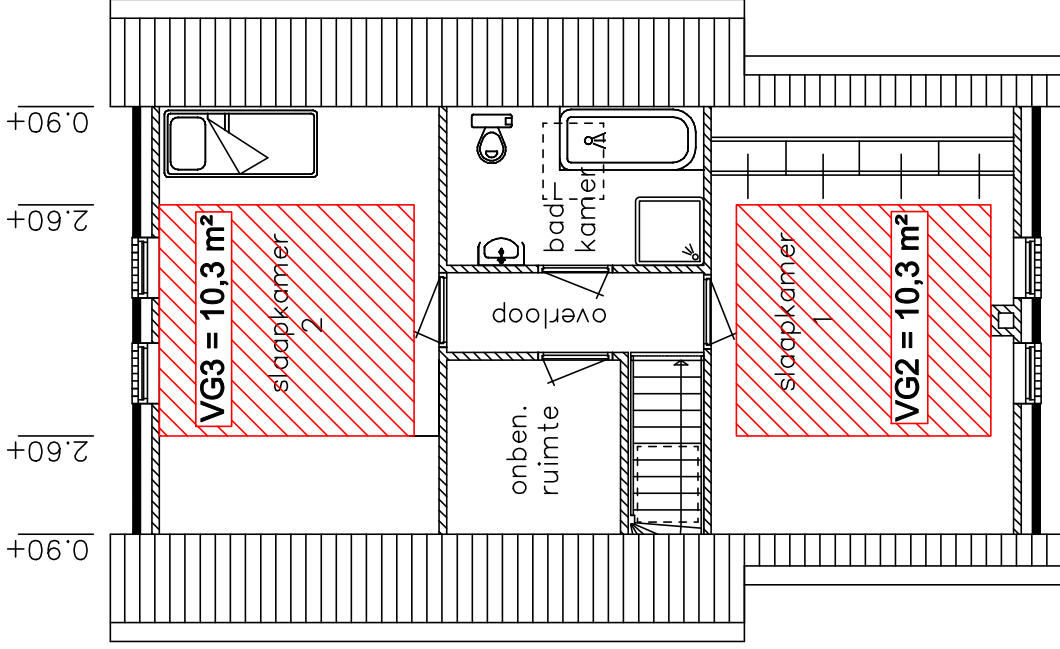


GO BG
1:100



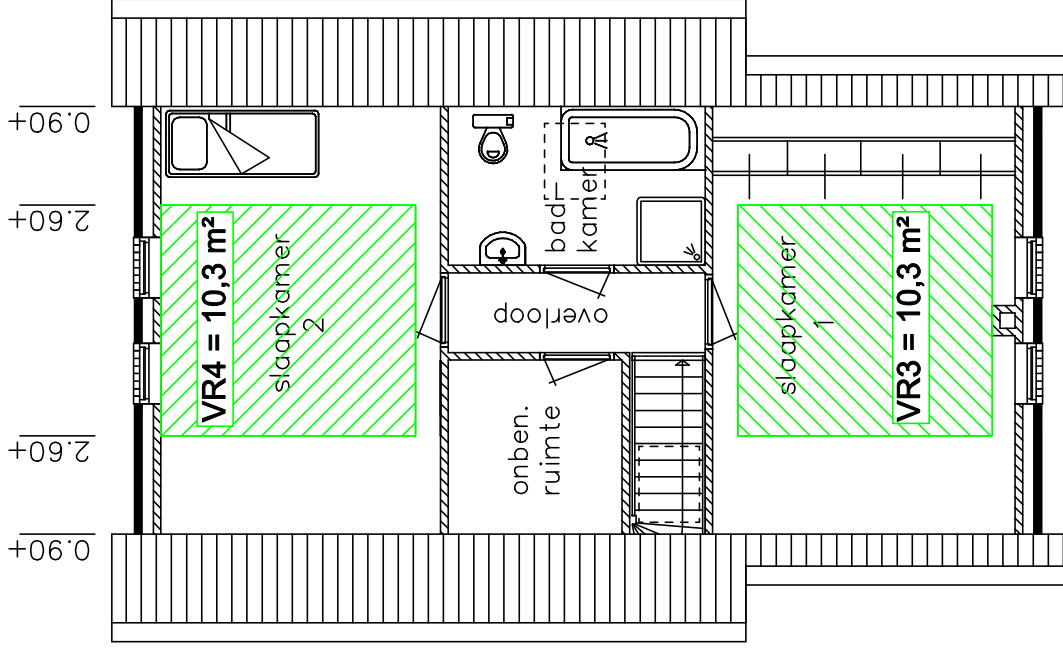
VG's BG

1:100

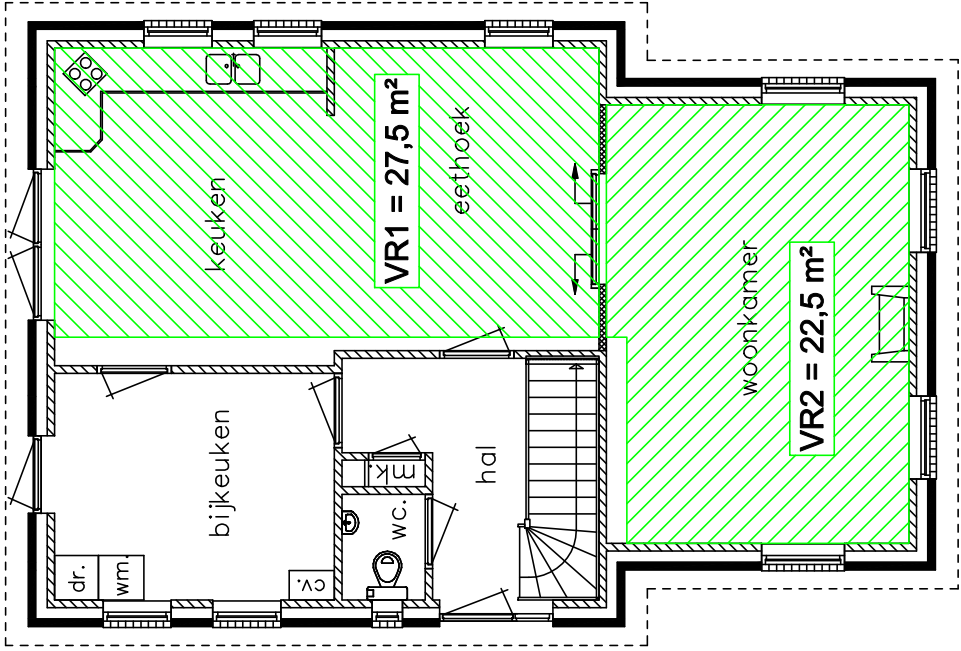


VG's VD

1:100



VR's VD
1:100



VR's BG
1:100

Ventilatietable begane grond (afd. 3.10)

Ruimte	Oppervlakte (m ²)	Eis (dm ³ /s/m ²)	Toevoer (dm ³ /s)	Afvoer (dm ³ /s)	Overstroom (dm ³ /s)	Stromingsrichting	
						Van	Naar
<u>Verblijfsgebied 1</u>	50,3	45,3					
VR 1 Keuken Eethoek			21 VR 2 21 Roosters	39,6 M.A.	2,4	VR 1	Hal/ WC
VR 2 Woonkamer			42* Roosters	21 M.A.	21	VR 2	VR 1
<u>Totaal</u>			84		84		

*42 dm³/s is minimaal vereiste bij een aanwezigheid van een haard.

WC		7	4,6 Hal/ Overloop 2,4 Hal/ VR 1	7 M.A.			
<u>Totaal</u>			7	7			

De ventilatie geschiedt via natuurlijke toevoer en mechanische afvoer.

M.A. = Mechanische toevoer in dm³/s.

Rooster: DucoFit 50, cap. 18,3 dm³/s/m¹

Overstroom van de verdieping naar de begane grond 4,6 dm³/s

Ventilatietable verdieping (afd. 3.10)

Ruimte	Oppervlakte (m ²)	Eis (dm ³ /s/m ²)	Toevoer (dm ³ /s)	Afvoer (dm ³ /s)	Overstroom (dm ³ /s)	Stromingsrichting	
						Van	Naar
<u>Verblijfsgebied 2</u>	10,3	9,3					
VR 3 Slaapkamer 1			9,3 Rooster		9,3	VR 3	Overloop/ Hal
<u>Totaal</u>			9,3		9,3		

<u>Verblijfsgebied 3</u>	10,3	9,3					
VR 4 Slaapkamer 2			9,3 Rooster		9,3	VR 4	Overloop/ Hal
<u>Totaal</u>			9,3		9,3		

Badkamer		14	14 Overloop	14 M.A.			
<u>Totaal</u>			14	14			

De ventilatie geschiedt via natuurlijke toevoer en mechanische afvoer.

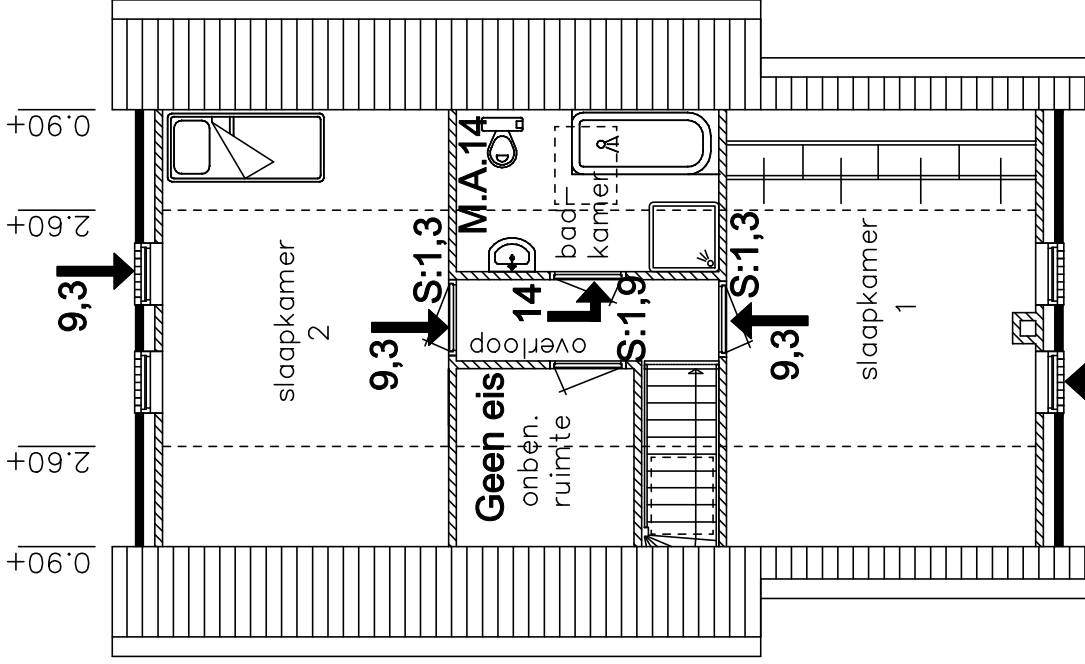
M.A. = Mechanische toevoer in dm³/s.

Rooster: DucoFit 50, cap. 18,3 dm³/s/m¹

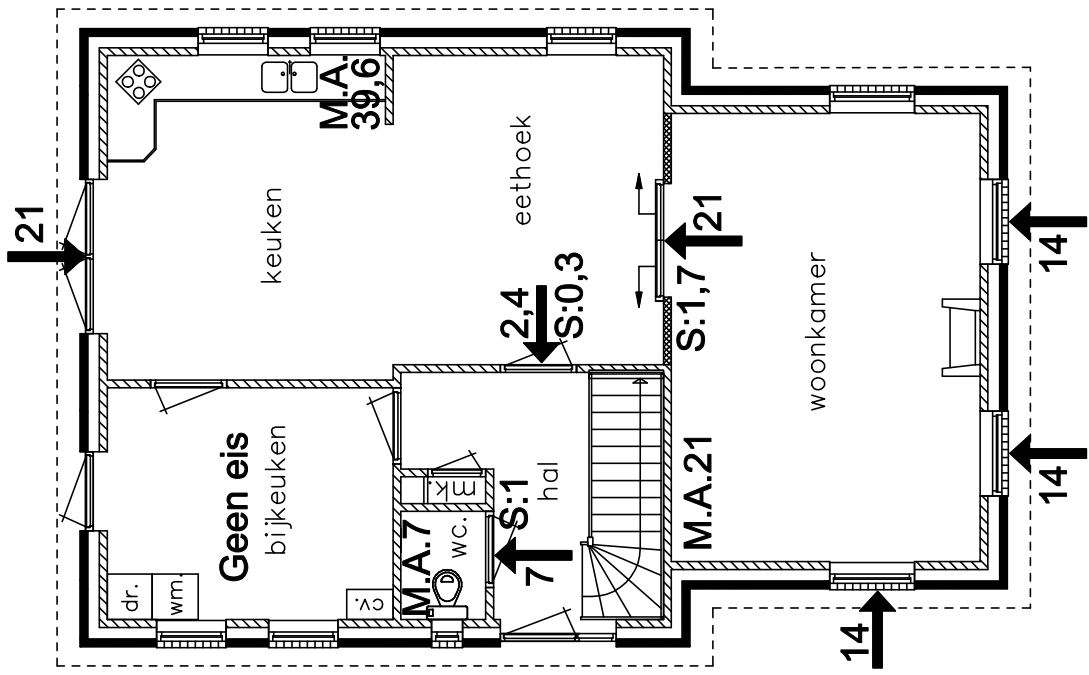
Overstroom van de verdieping naar de begane grond 4,6 dm³/s

Roosterlengte verblijfsruimtes overzicht

Ruimte	Vereiste ventilatie (dm ³ /s)	Roostercapaciteit (dm ³ /s per m ¹)	Minimale benodigde roosterlengte (m)
VR 1	21	18,3 O.G.	1,15
VR 2	42	18,3 O.G.	2,30
VR 3	9,3	18,3 O.G.	0,51
VR 4	9,3	18,3 O.G.	0,51



Verdieping



Begane grond

De ventilatie geschiedt via natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

M.A. = mechanische afvoer

➔ = Overstroom in dm^3/s

Rooster: DucoFit 50, cap. $18,3 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$

S: Overstroom deurspleet in cm

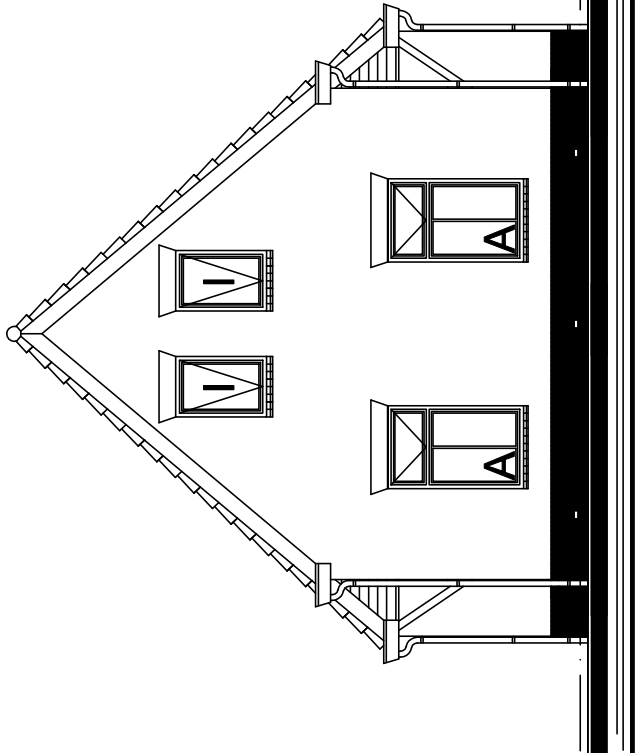
Overstroom van de verdieping naar de begane grond is $4,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

Spuivoorzieningen (afd. 3.11)

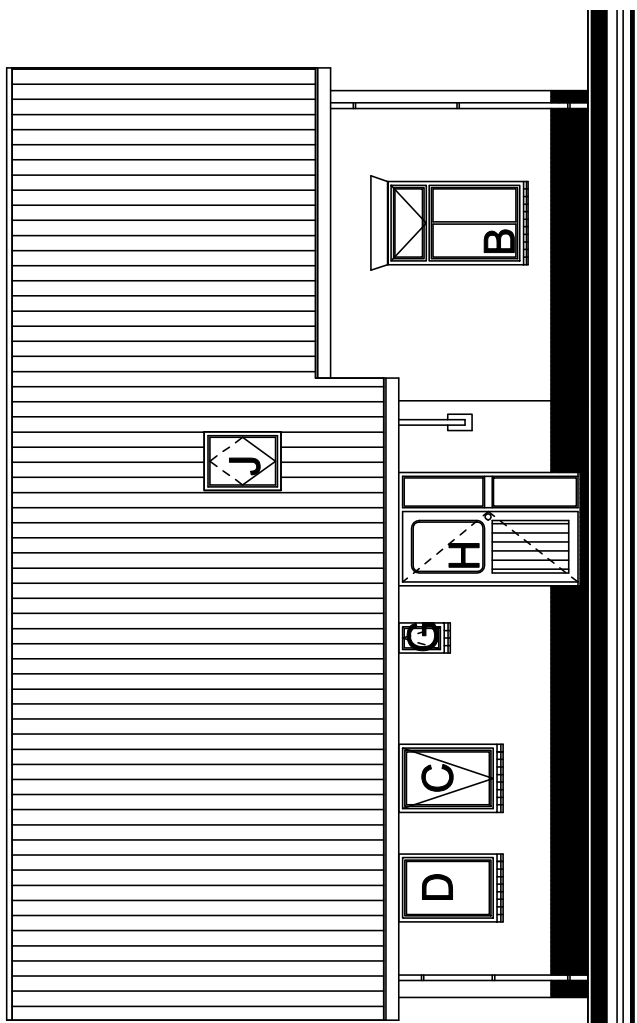
Kozijn Merksnaam	Aantal (stuk(s))	A netto (m ²)	ψ	J	Aeff (m ²)
A	2	0,46	30°	0,6	0,55
B	2	0,46	30°	0,6	0,55
C	3	0,96	30°	0,6	1,73
E	1	4,33	90°	1	4,33
F	1	2,15	90°	1	2,15
G	1	0,15	30°	0,6	0,09
H	1	2,17	90°	1	2,17
I	4	0,77	30°	0,6	1,85
J	2	0,81	90°	1	1,62

Ruimte	A vloer (m ²)	V (m/s)	A netto totaal (m ²)	Qv benodigd (dm ³ /s)	Qv aanwezig (dm ³ /s)
VG 1	50,3	0,4	11,57	301,8	4628
VG 2	10,3	0,4	3,47	61,8	1388
VG 3	10,3	0,4	3,47	61,8	1388

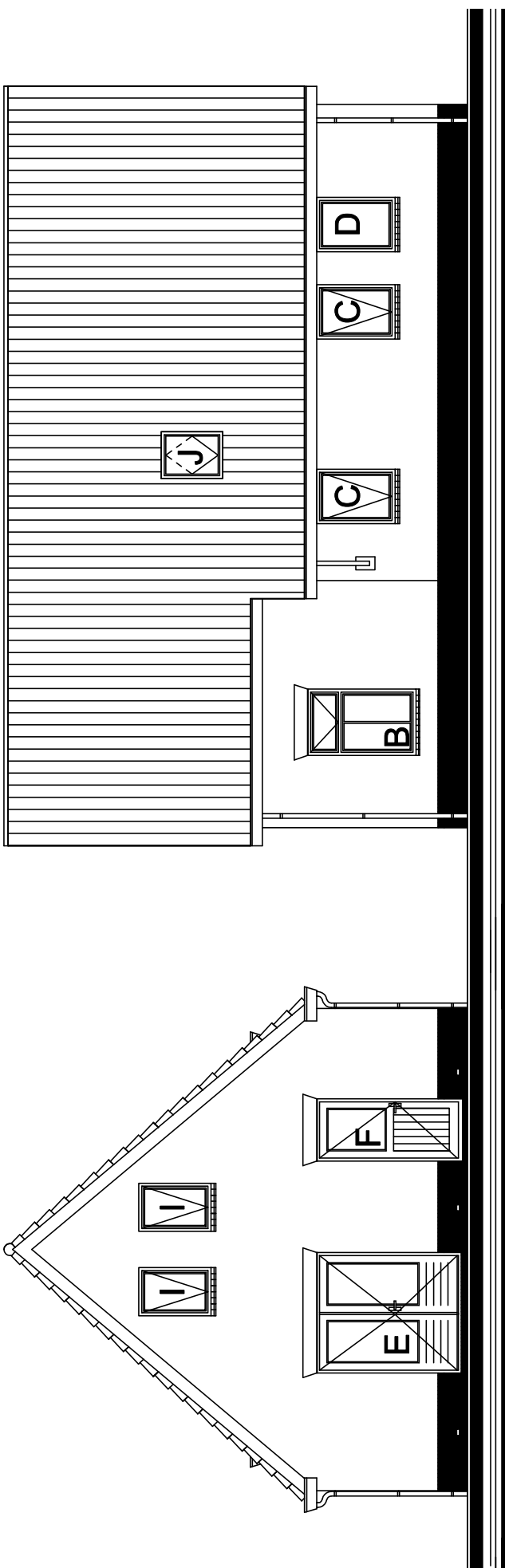
De verblijfsruimten zijn allemaal voorzien van binnendeuren en elke verblijfsruimte heeft tenminste één te openen raam in de uitwendige scheidingsconstructie, waardoor elke verblijfsruimte tevens gespuid kan worden door twee tegenoverliggende gevels. Een spuiventilatie capaciteit controle op verblijfsruimte niveau is dus overbodig omdat de eis op verblijfsruimteniveau lager is dan de eis op verblijfsgebiedniveau.



Voorgevel



Linkerzijgevel



Achtergevel

Rechterzijgevel

Daglicht berekening (afd. 3.20)

Verblijfsgebied 1

Ruimte	Kozijnmerk	Aantal (stuks)	Opp. doorlaat (Ad) In m ²	Belemmeringsfactor (Cb)	Uitw. reductiefactor (Cu)	Eq. daglichtopp. (Ae) In m ²
VG 1	A	2	1,40	0,86	1	2,41
	B	2	1,40	0,79	1	2,21
	C	2	0,77	0,69	1	1,06
	D	1	0,77	0,69	1	0,53
	E	1	2,00	0,86	1	1,72
Totaal						7,93
<p>Oppervlakte VG1 = 50,3 m² Eis = 10% van 50,3 = 5,03 Totaal aanwezig = 7,93</p>						

Verblijfsgebied 2

Ruimte	Kozijnmerk	Aantal (stuks)	Opp. doorlaat (Ad) In m ²	Belemmeringsfactor (Cb)	Uitw. reductiefactor (Cu)	Eq. daglichtopp. (Ae) In m ²
VG 2	I	2	0,60	0,86	1	1,03
Totaal						1,03
Oppervlakte VG2 = 10,3 m² Eis = 10% van 10,3 = 1,03 Totaal aanwezig = 1,03						

Verblijfsgebied 3

Ruimte	Kozijnmerk	Aantal (stuks)	Opp. doorlaat (Ad) In m ²	Belemmeringsfactor (Cb)	Uitw. reductiefactor (Cu)	Eq. daglichtopp. (Ae) In m ²
VG 3	I	2	0,60	0,86	1	1,03
Totaal						1,03
Oppervlakte VG3 = 10,3 m² Eis = 10% van 10,3 = 1,03 Totaal aanwezig = 1,03						

ALGEMENE GEGEVENS

Projectomschrijving	: 20120205
Bestandsnaam	: C:\Program Files (x86)\NEN\EPW V2.02\20120205 Nijeberkoperweg 1A-5 te Jubbega d.d. 21-2-2012.epw
Omschrijving bouwwerk	: Bouw van een woning
Adres	: Nijeberkoperweg 1A-5 te Jubbega
Soort bouwwerk	: Woonfunctie
Overige gebouwgegevens	: u-waarde glas 1,1
EPC-eis	: 0,60

INDELING GEBOUW

Type	Omschrijving zone	Ag [m ²]
Verwarmd	begane grond	76,30
Verwarmd	verdieping	52,60
		----- +
totaal		128,90

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - TRANSMISSIE

Definitie scheidingsconstructies zone: begane grond

constructie	begrenzing	constructiedeel	A [m ²]	Hkr [m]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	ZTA [-]	helling [°]	zon- wering	beschaduw- ing
vloer	kruip	begane grondvloer	76,3	0,60	3,50	0,12				
voorgevel	buiten, ZW	metselwerk	15,0		3,64	0,26				
		merk A 2 st	4,0			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
rechtergevel	buiten, ZO	metselwerk	23,9		3,64	0,26				
		merk B	2,0			1,64	0,60	90	nee	sector 1 belemmerd
		merk C 2 st	2,3			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
		merk D	1,2			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
achtergevel	buiten, NO	metselwerk	11,7		3,64	0,26				
		merk E	4,8			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
		merk F hout	1,9			2,00	0,60	90	nee	minimale belemmering
		merk F glas	0,6			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
linkergevel	buiten, NW	metselwerk	21,2		3,64	0,26				
		merk C	1,2			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
		merk D	1,2			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
		merk G	0,2			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
		merk H hout	2,2			2,00	0,00	90	nee	minimale belemmering
		merk H glas	1,4			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
		merk B	2,0			1,64	0,60	90	nee	sector 4 belemmerd
			0,0			0,00	0,60	90	nee	minimale belemmering
			0,0			0,00	0,60	90	nee	minimale belemmering
			----- +							
Totaal			173,0							

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - TRANSMISSIE (vervolg)

Definitie scheidingsconstructies zone: verdieping

constructie	begrenzing	constructiedeel	A [m ²]	Hkr [m]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	ZTA [-]	helling [°]	zon- wering	beschaduw- ing
voorgevel	buiten, ZW	metselwerk	13,4		3,64	0,26				
		merk I 2 st	1,9			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
rechtergevel	buiten, ZO	metselwerk	1,6		3,64	0,26				
		dak	60,0		4,50	0,21				
achtergevel	buiten, NO	metselwerk	13,4		3,64	0,26				
		merk I 2 st	1,9			1,64	0,60	90	nee	minimale belemmering
linkergevel	buiten, NW	dak	60,0		4,50	0,21				
		metselwerk	1,6		3,64	0,26				
		merk J	0,9			1,64	0,60	50	nee	minimale belemmering
			----- +							
Totaal			155,6							

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - LINEAIRE KOUDEBRUGGEN

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de koudebruggen.

Definitie lineaire koudebruggen zone: begane grond

constructie	begrenzing	koudebrug	I / P [m]	type detail	Psi [W/mK]	Psi;gr [W/mK]	Psi;e [W/mK]	Eps [m ² /m]
vloer	kruip	perimeter	37,20			-0,175	0,666	0,0012
voorgevel	buiten, ZW	kozijnomtrek	11,60	(eigen waarde)	0,065			
		hoek metselwerk	10,00	gevel: binnensp.(fig.10) op	0,150			
		hoek metselwerk	5,20	gevel: binnensp.(fig.11) op	-0,150			
rechtergevel	buiten, ZO	kozijnomtrek	19,00	(eigen waarde)	0,065			
achtergevel	buiten, NO	kozijnomtrek	12,60	(eigen waarde)	0,065			
		hoek metselwerk	5,20	gevel: binnensp.(fig.10) op	0,150			
linkergevel	buiten, NW	kozijnomtrek	22,90	(eigen waarde)	0,065			

Definitie lineaire koudebruggen zone: verdieping

constructie	begrenzing	koudebrug	I / P [m]	type detail	Psi [W/mK]	Psi;gr [W/mK]	Psi;e [W/mK]	Eps [m ² /m]
voorgevel	buiten, ZW	kozijnomtrek	8,00	(eigen waarde)	0,065			
		schuin dak kopgevel	11,14	dak: schuin dak - kopgevel	0,250			
		hoek metselwerk	1,80	gevel: binnensp.(fig.10) op	0,150			
rechtergevel	buiten, ZO	dakvoet	11,30	dak: dakvoet	0,200			
		nok	11,30	dak: nok	0,100			
achtergevel	buiten, NO	kozijnomtrek	8,00	(eigen waarde)	0,065			
		schuin dak kopgevel	11,14	dak: schuin dak - kopgevel	0,250			
linkergevel	buiten, NW	hoek metselwerk	0,90	gevel: binnensp.(fig.10) op	0,150			
		dakvoet	11,30	dak: dakvoet	0,200			

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - INFILTRATIE

qv10;kar/m² van de woonfunctie: 0,625 [dm³/sm²]

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - THERMISCHE CAPACITEIT

bouwtype van de woonfunctie: traditioneel, gemengd zwaar

INSTALLATIE W - VERWARMING EN HULPENERGIE

Verwarmingssysteem 1 - Verwarming 1

verwarmingstoestel	type toestel	:	individueel centraal verwarmingstoestel
	type luchtverwarmer/ketel	:	HR-107 Ketel
	aanvoertemperatuur	:	hoog temperatuursysteem (HT)
installatiekenmerken	individuele bemetering	:	ja
	installatie voorzien van buffervat	:	nee
	type verwarmingslichaam	:	overig (bijv. radiatoren)
	opwekkingsrendement (Nopw;verw)	:	0,950 [-]
	systeemrendement (Nsys;verw)	:	0,950 [-]
hulpenergie	aantal ketels-cv/luchtverwarmers met waakvlam	:	0
	gasketels-cv	:	voorzien van ventilator
		:	voorzien van elektronica
		:	circulatiepomp voorzien van pompregeling
	warmtepomp	:	geen circulatiepomp aanwezig
	individuele warmtepomp	:	geen parallel buffervat aanwezig
	gebouwbonden warmte-kracht	:	lengte circulatieleiding 0,00 km
aangewezen zones:	begane grond		
	verdieping		

INSTALLATIE W - WARMTAPWATER

nr.	opwekkingstoestel	klasse	Nopw;tap [-]	qv;wp [dm ³ /s]	aantal badr	aantal aanr	Lbadr [m]	Laanr [m]	Lcirc [m]	d;inw [mm]	Qbeh;tap;bruto [MJ]
1	gasgestookt combitoestel HRww	4	0,634	-	1	1	9,0	6,5	0,0	<= 10	11739

INSTALLATIE W - VENTILATIE

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatie 1

ventilatievoorziening	:	natuurlijke luchttoe-, mechanische afvoer
type warmteterugwinning	:	geen warmteterugwinning
type voorverwarming	:	geen voorverwarming
aangewezen zones	:	begane grond verdieping

INSTALLATIE W - VENTILATOREN

<i>ventilatiesysteem</i>	<i>type ventilator</i>
Ventilatiesysteem 1 - Ventilatie 1	mechanische afzuiging, wisselstroom

INSTALLATIE W - KOELING

koelsysteem:	type toestel	:	geen koelmachine aanwezig
	vrije koeling	:	nee
	opwekkingsrendement voor koeling (Nopw;koel)	:	0,000 [-]
	systeemrendement voor koeling (Nsys;koel)	:	0,000 [-]

INSTALLATIE E - VERLICHTING

<i>omschrijving zone</i>	<i>Ag [m²]</i>	<i>Qprim;vl [MJ]</i>
begane grond	76,3	4304
verdieping	52,6	2967
	----- +	----- +
totaal	128,9	7271

RESULTATEN - INFORMATIEF

CO2-emissie 3736 kg

Risico te hoge temperaturen [TOjuli]

<i>Omschrijving zone</i>	<i>TOjuli</i>
begane grond	2,37 (matig - groot risico)
verdieping	0,37 (laag - matig risico)

RESULTATEN - ENERGIEPRESTATIEGEGEVENS

verwarming	Qprim;verw	37817 MJ	Ag;verw	[m2]	128,90
hulpenergie	Qprim;hulp;verw	3018 MJ	Averlies	[m2]	305,75
warmtapwater	Qprim;tap	18513 MJ			
ventilatoren	Qprim;vent	4164 MJ	EPschil;warmte	[MJ/m2]	264,78
verlichting	Qprim;vl	7271 MJ	EPschil;koude	[MJ/m2]	29,20
zomercomfort	Qzom;comf	3217 MJ			
koeling	Qprim;koel	0 MJ	EPC-eis	[-]	0,60
bevochtiging	Qprim;bev	0 MJ	EPC	[-]	1,06
comp. PV-cellen	Qprim;pv	0 MJ	Epc voldoet niet		
comp. WK	Qprim;comp;WK	0 MJ			
		----- +			
totaal	Qpres;tot	74001 MJ			
	Qpres;toel	41940 MJ			

Qpres;totaal	/	((330 * Ag;verw + 65 * Averlies) * Cepc) =	EPC
74001		128,9 305,8 1,12	1,06 Epc voldoet niet aan EPC-eis Bouwbesluit 1 januari 2011

RESULTATEN - AANDACHTSPUNTEN

Bouwkundige gegevens begane grond, linkergevel: er is gebruik gemaakt van het hulpformulier Uw.

RESULTATEN - GELIJKWAARDIGHEIDSVERKLARINGEN

Geen gelijkwaardigheidsverklaringen

aangeboden door:




Epc ingelezen 1,06

Epc na herberekening 0,82**Projectgegevens**

Projectomschrijving	Nijeberkoperweg 1A-5 te Jubbega	Bedrijfsnaam	Duco Ventilation & Sun Control
Woningtype	Vrijstaande woning	berekening uitgevoerd door	Joldert de Vries
aantal woonfuncties in berekening	1	datum	23-2-2012
printpagina	1/5		

Luchtdichtheid ($q_{v,10}$ -waarde) **0,625 dm³/s per m²**

Toegepast toestel voor verwarming en warmtapwaterbereiding: **individuele HR-combiketel**

type verwarmingslichaam	combi vloer/wand + radiator - Lage Temperatuur
CW-klasse	CW-klasse 5
ketel met verklaring hulpenergieverbruik	ja
toegepaste HR-combiketel	Intergas Kombi Kompakt HRE 36-30
opwekkingsrendement voor verwarming	97,5 %
opwekkingsrendement voor warmtapwater	85,0 % bij $Q_{beh;tap;bruto} = 11739$ MJ

Toegepast type ventilatiesysteem **ZR-roosters met mech. afz. gelijkstroom (forf.)**

toegepast fabrikaat Duco ZR-comfort roosters

Toegepast type douche-wtw **handhaaf oorspronkelijke invoer NPR / BINK**

Toegepast type zonnecollector **handhaaf oorspronkelijke invoer NPR / BINK**

Toegepast type koelmachine **handhaaf oorspronkelijke invoer NPR / BINK**

Projectgegevens

Projectomschrijving	Nijeberkoperweg 1A-5 te Jubbega	Bedrijfsnaam	Duco Ventilation & Sun Control
Woningtype	Vrijstaande woning	berekening uitgevoerd door	Joldert de Vries
aantal woonfuncties in berekening	1	datum	23-2-2012
printpagina	2/5		

EPC resultaten voor herberekening**EPC resultaten na herberekening**

Qprim;verw	37817	MJ	Qprim;verw	29579	MJ
Qprim;hulp;verw	3018	MJ	Qprim;hulp;verw	474	MJ
Qprim;tap	18513	MJ	Qprim;tap	13811	MJ
Qprim;vent	4164	MJ	Qprim;vent	2856	MJ
Qprim;vl	7271	MJ	Qprim;vl	7271	MJ
Qzom;comf	3217	MJ	Qzom;comf	3218	MJ
Qprim;koel	0	MJ	Qprim;koel	0	MJ
Qprim;bev	0	MJ	Qprim;bev	0	MJ
Qprim;pv	0	MJ	Qprim;pv	0	MJ
Qprim;comp;WK	0	MJ	Qprim;comp;WK	0	MJ
Qpres;tot	74001	MJ	Qpres;tot	57207	MJ
Qpres;toel	41940	MJ	Qpres;toel	41940	MJ
Ag;verwz	128,90	m ²	Ag;verwz	128,90	m ²
Averlies	305,75	m ²	Averlies	305,75	m ²
EPC(3decimalen)	1,059	[-]	EPC(3decimalen)	0,819	[-]
EPC(2decimalen)	1,06	[-]	EPC(2decimalen)	0,82	[-]

Indicatie CO2-emissie voor herberekening**Indicatie CO2-emissie na herberekening**

elektriciteit	886	kg CO ₂	elektriciteit	650	kg CO ₂
aardgas	2850	kg CO ₂	aardgas	2195	kg CO ₂
kolen en olie	0	kg CO ₂	kolen en olie	0	kg CO ₂
afvalverbranding	0	kg CO ₂	afvalverbranding	0	kg CO ₂
TOTAAL	3736	kg CO ₂	TOTAAL	2845	kg CO ₂
Vermindering CO ₂ uitstoot	891	kg CO ₂	Vermindering CO ₂ uitstoot	23,8	%

Voorwaarden gebruik Uniec.eu

Met dit herberekeningsprogramma voor NEN 5128 (NPR 5129 V2.02, NPR 5129 V2.2 en BINK Software) kunnen alle kwaliteits- en gelijkwaardigheidsverklaringen die in Nederland beschikbaar zijn berekend worden. Dit herberekeningsprogramma mag daarom niet meer worden toegepast i.c.m. individuele herberekeningsprogramma's. Indien na het uitvoeren van de herberekening de oorspronkelijke berekening wordt gewijzigd dient de herberekening opnieuw uitgevoerd te worden. Uniec.eu berekent de EPC prestatie van de diverse installaties volgens de gelijkwaardigheidsverklaring van de fabrikant. Uniec.eu spreekt zich niet uit over de juistheid van een gelijkwaardigheidsverklaring. Earth is niet aansprakelijk voor eventueel voorkomende onjuistheden in uniec.eu. Het gebruik van uniec.eu is geheel voor verantwoordelijkheid van de gebruiker.

Deze herberekening is gemaakt conform norm met de door TNO gevalideerd rekentool en vormt de gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring voor de Ecolution Combi 50 ventilatiewarmtepomp.

Het EPC resultaat na herberekening mag worden gebruikt in plaats van de originele waarde van de EPC. In het veld Resultaat na herberekening wordt deze EPC waarde gegeven.

Algemene gegevens

Projectomschrijving	Nijberkoperweg 1A-5 te Jubbega
Bestandsnaam	20120205
Omschrijving bouwwerk	Bouw van een woning
Adres	Nijberkoperweg 1A-5 te Jubbega
Soort bouwwerk	Vrijstaande woning
Overige gebouwgegevens	

Resultaat voor herberekening

Aantal woonheden		1
Ag;verw.		128,90 m2
A verlies		305,75 m2
Verwarmen	Qprim;verw	29579 MJ
Hulpenergie	Qprim;hulp	474 MJ
Warm tapwater	Qprim;tap	13811 MJ
Ventilatoren	Qprim;vent	2856 MJ
Totaal	Qpres;tot	57207 MJ
EPC	(2 decimaal)	0,82
Aanvoertemperatuur cv		LT 45/38
Type of rendement cv toestel		HR107 ketel
Warm tapwater	Nopw;tap	0,850

Resultaat na herberekening

Verwarmen	Qprim;verw	18779 MJ
Hulpenergie	Qprim;hulp	2045 MJ
Warm tapwater	Qprim;tap	11438 MJ
Ventilatoren	Qprim;vent	850 MJ
Totaal	Qpres;tot	41050 MJ
EPC	(2 decimaal)	0,59
<i>EPC (3 decimaal)</i>	0,820	<i>voor herberekening</i>
<i>EPC (3 decimaal)</i>	0,233	<i>reductie</i>
<i>EPC (3 decimaal)</i>	0,587	<i>na herberekening</i>
<i>Nopw;verw</i>	1,536	<i>na herberekening</i>
<i>Nopw;tap</i>	1,026	<i>na herberekening</i>

Informatief

Reductie	CO2 emissie	709 kg
	Gas	892 m3
	Elektriciteit	-1582 kWh
	Energiekosten	249 euro

20082033-33

Datum afgifte: 19 oktober 2009

Gelijkwaardigheidsverklaring voor NEN5128 (december 2004) van de ZR Duco Comfort

Uit het verrichte onderzoek, gebaseerd op NEN5128:2004 (december 2004) wordt geconcludeerd:

Toepassing van de ZR Duco Comfort bespaart energie door het verminderen van infiltratie bij hoge winddruk op de gevel.

Bij juiste toepassing van ZR Duco Comfort in woningen wordt voldaan aan de minimaal aangenomen binnenluchtkwaliteit die ten grondslag ligt aan de ventilatie- en infiltratieberekeningen van NEN5128 en het Bouwbesluit.

De vergelijkingen van NEN 5128 voor ventilatie en infiltratie kunnen, met handhaving van de luchtkwaliteit als volgt worden gewijzigd, bij toepassing van de ZR Duco Comfort:

Vergelijking 24a, luchtstroom door ventilatie en infiltratie:

$$q_{v,verw,nat,i} = (0,47 - C_1) A_{g,i} - q_{v,verw,mech,i} + 0,13 q_{v10,kar,i}$$

Deze vergelijking kan als volgt worden gewijzigd:

$$q_{v,verw,nat,i} = 0,334 \times A_{g,i} - q_{v,verw,mech,i} + 0,148 \times q_{v10,kar,i}$$

Vergelijking 25 (minimum ventilatiedebiet)

Deze vergelijking kan vervallen.

Toepassingsgebied en geldigheid

De gelijkwaardigheidsverklaring is geldig voor zelfregelende roosters welke zijn voorzien van een kwaliteitscertificaat Duco ZR-comfort rooster.

Voorwaarde voor het hanteren van de gelijkwaardige vergelijkingen is dat de luchtdoorlatendheid $q_{v,10,kar,i}$ van de woning ligt tussen 30 en 150 dm³/s.

Deze verklaring is geldig tot 2 jaar na afgifte of het moment van normwijziging. Bij deze verklaring behoort het onderbouwende rapport 20082033-32, d.d. 19 oktober 2009.

Met behulp van de gewijzigde vergelijkingen kan de EPC-score worden berekend bij de toepassing van de ZR Duco Comfort. Afhankelijk van diverse parameters wordt hiermee in het algemeen een EPC-reductie bereikt, welke projectafhankelijk berekend dient te worden. Ter illustratie worden de volgende berekeningsresultaten gegeven:

A Toepassing van de gelijkwaardige vergelijkingen op de SenterNovem referentie-tussenwoning, uitgaande van:

- EPC-score van 0,83.
- $Q_{\text{pres,tot}}$ van 47218 MJ.
- Gebruiksoppervlak (A_g) van 124,3 m².
- Luchtdoorlatendheid ($q_{v,10,ka/m^2}$) van 1 dm³/s m².
- Wisselstroom ventilatoren.

leidt tot een EPC-reductie van ca. **0,07** ten opzichte van standaard toevoerroosters.

B Bij toepassing van de ZR Duco Comfort is het uit energetisch oogpunt zinvol om een verbeterde luchtdichtheid van de gebouwschil toe te passen. De bijbehorende EPC reductie volgt rechtstreeks uit de norm, en valt dus buiten het kader van dit gelijkwaardigheidsonderzoek. Een verlaging van de luchtdoorlatendheid van 1 dm³/s m² naar 0,625 dm³/s m², resulteert in een additionele EPC-reductie van ca. **0,03**.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

ir. A.J. Kalkman,
Senior Projectleider

Fabrikant
Intergas Verwarming BV
Gevestigd te
Coevorden, Nederland

Kiwa Gastec Certification verklaart hierbij, dat het
HR CV combi toestel

Kombi Kompakt HRE 36/30

gerechtigd is, volgens de thans geldende Gaskeur Criteria, het
onderstaande GASKEUR-label te voeren:



Het conform Gaskeur/CW bepaalde jaargebruiksrendement
op tapwater bedraagt 94.3% (Hi).

Afhankelijk van de bruto warmtebehoefte voor tapwater
volgens NEN 5128 kunnen voor de EPC-bepaling de
volgende rendementswaarden (Hs) worden gehanteerd*:

Q _{beh,tap;bruto;i} (MJ/jaar)		η _{opw,tap;i} (Hs) afgerond conform NEN 5128 t.b.v. EPC berekening
Van:	Tot:	
0	7250	0.825
7250	∞	0.850

*) Het hoogst gemeten jaargebruiksrendement bedraagt 95.8% (Hi)
bij Q_{beh,tap;bruto;i} van 9000 MJ/jaar volgens NEN 5128.

GASTEC

Kiwa Gastec Certification
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. 055 5393355
Fax 055 5393685

www.1kiwa.com



Nummer

G 96/013

Uitgegeven

24 januari 2008

ir. M.L.D. van Rij,
Divisie Directeur.





EPC REKENTOOL ECOLUTION COMBI 50 T.B.V. NEN 5128

In opdracht van Inventum B.V. heeft TNO de EPC rekentool voor de Ecolution Combi 50 gevalideerd. Met dit rekentool wordt de EPC herberekend.

Met de rekentool wordt het primair energiegebruik van de volgende vier onderdelen van het karakteristiek energiegebruik in de EPC bepaling herberekend: verwarming, hulpenergie verwarming, warmtapwater en ventilatie.

De Inventum Ecolution Combi 50 is een ventilatiewarmtepomp voor verwarming en warmtapwater, waarbij voor beide functies een gas-combiketel als bij- of naverwarmer vereist is. In de rekentool zijn aan de toepassing van de gas-combiketel de volgende eisen gesteld:

- voor de ketel kan uitsluitend gebruik worden gemaakt van een opwekkingsrendement voor verwarming volgens de forfaitaire waarden van NEN 5128;
- voor de ketel kan geen gebruik worden gemaakt van micro WKK;
- de opstellingsplaats van de ketel is uitsluitend binnen de woning/verwarmde zones toegestaan;
- de ketel dient te zijn voorzien van een vorm van pompschakeling.

De met de rekentool herberekende EPC mag worden gebruikt in plaats van de originele waarde van de EPC.



FABRIKANT:

Inventum B.V.

TYPES:

Ecolution Combi 50

ADRES:

Inventum B.V.
Postbus 275
3990 GB Houten

T 030 274 8484
F 030 274 8485
E info@inventum.com

Ondertekening:

Ir. J. van Wolferen
Projectleider

Goedgekeurd door:

i.o.

Ir. H.C.L. Vos
Research Manager a.i.

RAPPORTNUMMER:

060-APD-2011-00133

Validatie EPC rekentool Ecolution
Combi 50 t.b.v. NEN 5128 - Controle
van de rekenregels

juni 2011

**DEZE VERKLARING IS GELDIG TOT
1 JANUARI 2013**

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.
© 2011 TNO

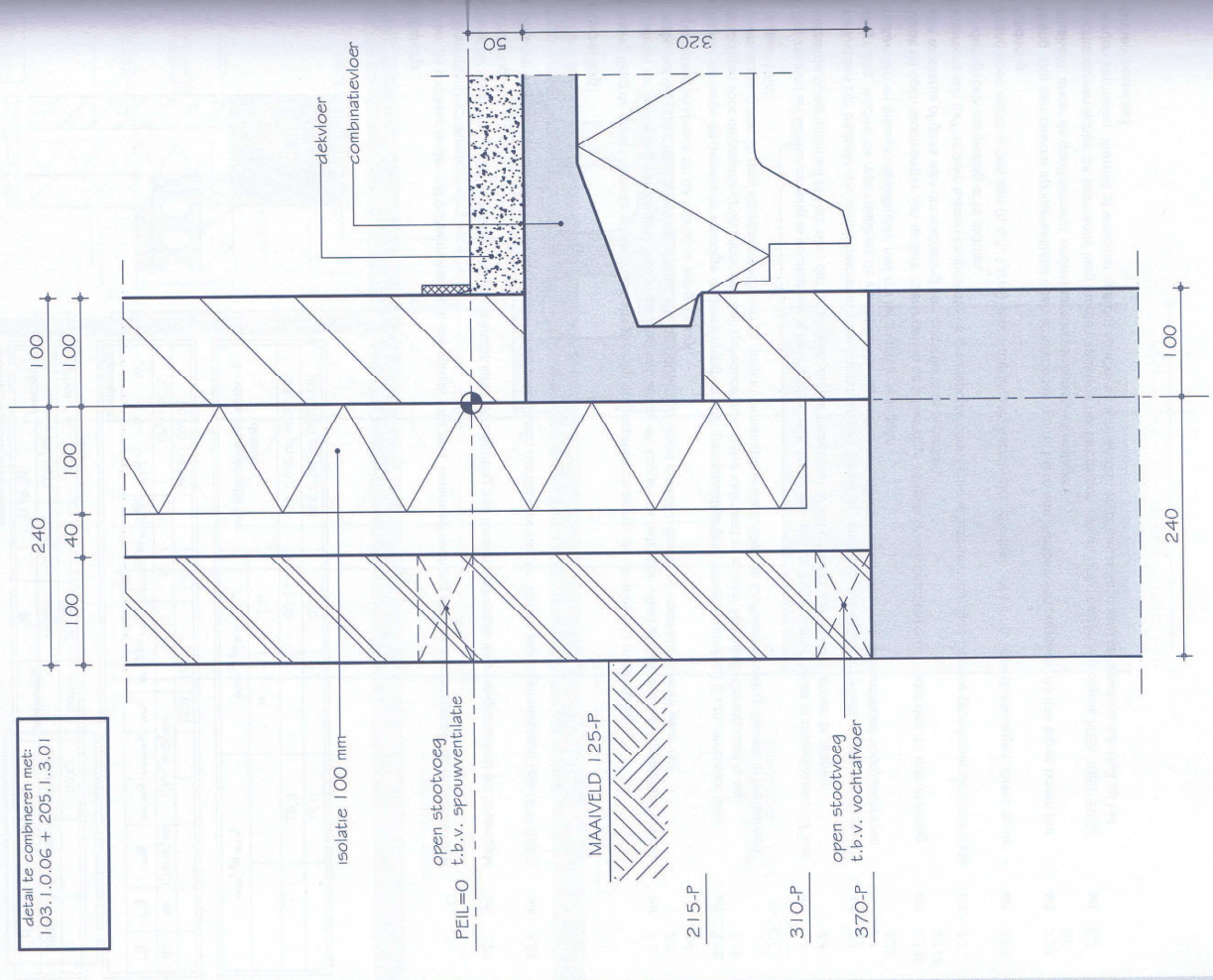
Alle rechten voorbehouden.

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.
© 2011 TNO

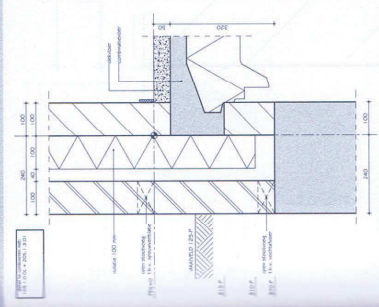
CONTACT

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

T 088 866 22 19
F 088 866 22 48
E hans.vanwolferen@tno.nl



detail te combineren met:
 103.1.0.06 + 205.1.3.01



Bouwfysische prestaties

Bouwdeel	R_c of $U_{s,13}$ (m ² ·K)/W W/(m ² ·K)	$R_{s,A}$ dB(A)	Bouwdeel	R_c of $U_{s,13}$ (m ² ·K)/W W/(m ² ·K)	$R_{s,A}$ dB(A)
gevel	3,00	51,100	vloer	3,00	3,00

Knooppunt

Ψ_k	Ψ_{gr1}	$\Theta_{s,0,25}$ of $\Theta_{s,10,00}$ °C	$f_{m,0,25}$ of $f_{m,10,00}$	C_{met}	$C_{raamwerk}$	C_{dik}	I_{lo}
W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	°C	°C	dm ³ /(s·m ³ ·Pa ^{1/2})	dm ³ /(s·Pa ^{1/2})	dm ³ /(s·Pa ^{1/2})	dB
0,866	-0,175	13,22	0,73	0,02			

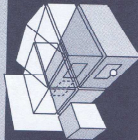
3 - viaks in combinatie met details:		$\Theta_{s,0,25}$ of $\Theta_{s,10,00}$ °C	$f_{m,0,25}$ of $f_{m,10,00}$
103.1.0.06 en 205.1.3.01		12,09	0,67

Ontwerp

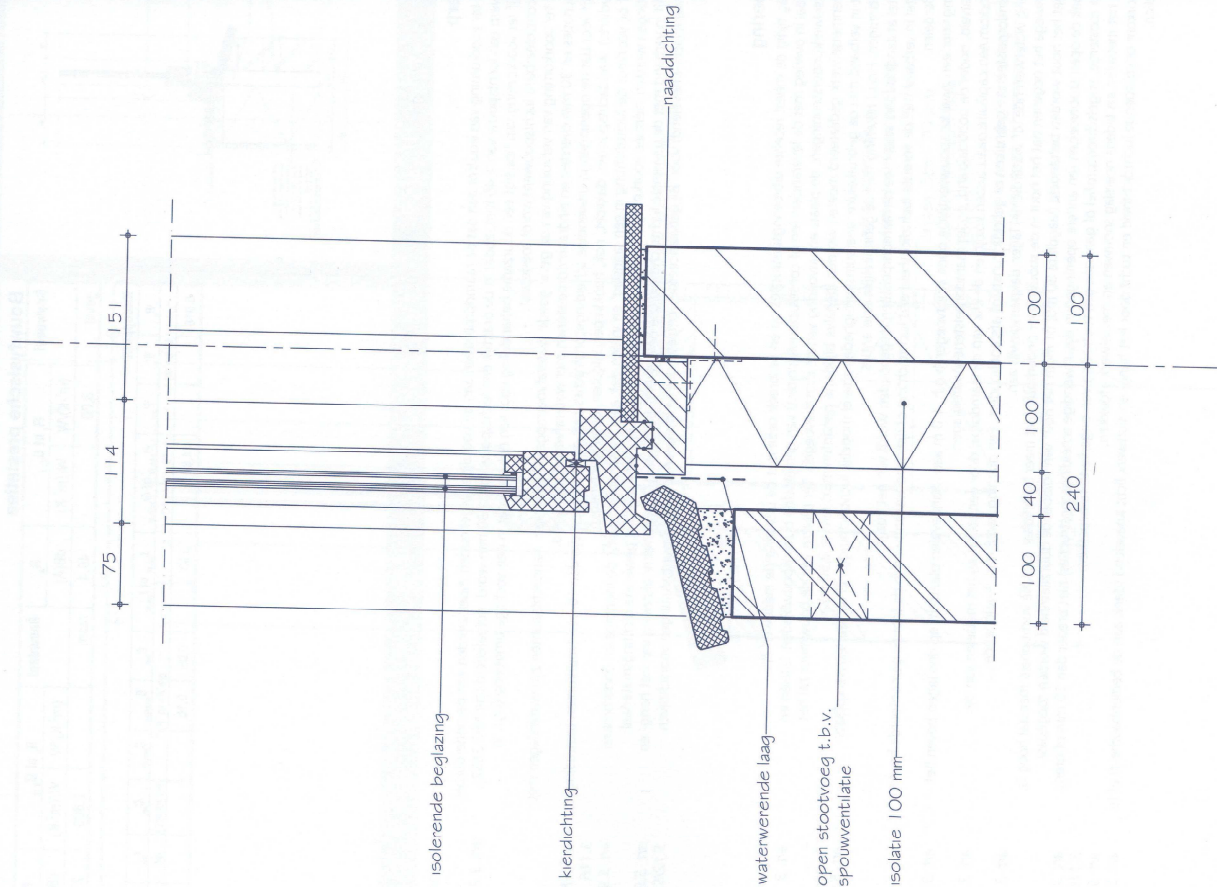
- Deef bij voorkeur onder het buitenmetselwerk een strook folie aan, waarmee hechting aan de funderingsbalk wordt voorkomen. art. 3.23
- Dit voorkomt scheuren. art. 3.27
- Ontwerp een luchtsponw van >= 40 mm, zodat in de praktijk een luchtsponw van >= 30 mm wordt gerealiseerd (zie NPR 2652).
- Da na op welke wijze de vereiste f-factor kan worden bereikt. Opties zijn: a) isolatie vertiept aanbrengen (sponwing in de funderingsbalk), b) op kritische plaatsen koudebrugonderbrekingen aanbrengen, c) funderingsbalk isoleren. Zie ook attesten leveranciers.

Uitvoering

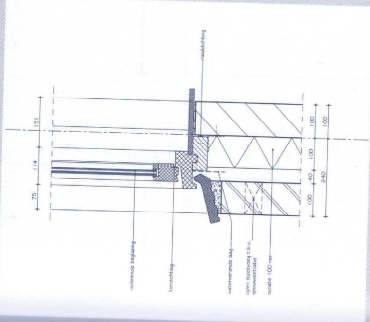
- Vraag tijdig de meest recente uitvoeringsinstructies op en bespreek deze met de uitvoerende medewerkers. art. 3.18
- Bepaal in overleg met de leveranciers (en/of constructeur/architect) van gemetselde/geijmde binnen- en buitenspouwbladen, lianen en metselwerkondersteuning, de plaats en de uitvoering van de dilatatievoegen. Ter plaatse van de bouwmuur zal het buitenmetselwerk gedilateerd moeten worden (behalve bij kleine penantien max. lengte 0,50 m). art. 3.19
- Mak de open stootvoegen (en andere openingen in de uitwendige scheidingen) niet breder dan 10 mm of breng een roosterje of gaas aan om toetreding van ongedierte te beperken. art. 3.115
- Bring open stootvoegen aan (h.o.h. 1,0 m) voor waterafvoer. Aanbevolen plaatsen: direct op waterdichte lagen, direct op de fundering. art. 3.116
- Bring voor een zwakke spouwventilatie open stootvoegen h.o.h. 1,0 m aan. Aanbevolen plaatsen: op drie leggen boven het maaiveld, onder de gootdakraand, onder raamdorpelstenen/waterslagen. art. 3.23
- Vormid naden tussen de isolatieplaten onderling en tussen de isolatieplaten en de aansluitende constructies waardoor de isolatiewaarde vermindert. Isolatie zorgvuldig maatvoeren, afsnijden en noodidig bij de hoeken dichtbinden. 5.2
- Luchtsponwen achter de isolerende laag moeten vanwege het teruglopen van de isolatiewaarde (volgens NEN 10685: 50%) worden vermeden. Vermijd of verwijder daarom specie- en lijmbaarden en/of pas isolatie toe die naadloos aansluit op het binnenspouwblad. art. 5.2



Draagstructuur : gietbouw, stapelbouw
 Opleverbouw : gemetseld binnenspouwblad en gemetseld buitenspouwblad
 Variant-detail : houten kozijn



Bouwfysische prestaties en aanbevelingen



Bouwfysische prestaties

Bouwdeel	R_c of U_{s13} (m ² ·K)/W	R_A dB(A)	Bouwdeel	R_c of U_{s15} (m ² ·K)/W	R_A dB(A)
gevel	3,00	51,100	raam	1,800	27,600

Knooppunt					
$V_{p,c}$ W/(m ² ·K)	$V_{p,f}$	$\Theta_{s13,25}$ of $\Theta_{s15,25}$ °C	$f_{s13,25}$ of $f_{s15,25}$ dm ² /(s·m ² ·Pa)	$C_{p,ext}$	$C_{p,int}$
0,065		12,72	0,71	0,05	0,15

Ontwerp

- Schrijf i.v.m. houtrot een duurzame behandeling voor van hout in een vochtige omgeving (bijv. niet-controleerbare
- Geef ter voorkoming van houtrot aan dat de raamdorpelsteen aan de voorzijde (tegehouden moet) worden van de onderdorpel.
- Geef ter voorkoming van vervuiling van de gevel goede waterafvoermogelijkheden aan. Aandachtspunten zijn waterslagen met kopschijfjes en 30 mm overstek en eindraamdorpelstenen met waterafvoermogelijkheid.
- Schrijf voor dat de openingen in uitwendige scheidingsconstructies niet groter mogen zijn dan 10 mm (voorkomen toetreding ongedierte). Aandachtspunten: dakvoet, nok, hoekkeper, kligoten, open stootvoegen.
- Geef de spouwlat 5 à 10 mm breder aan dan de isolatiedikte (de maat is afhankelijk van de tolerantie tussen spouwlat en binnenspouwblad). Daardoor hangt het waterverende folie ten minste 10 mm vrij van de isolatie.
- Geef i.v.m. het correct aanbrengen van luchtdichting een tolerantie van 5 mm aan tussen spouwlat en binnenspouwblad.
- Geef bij voorkeur de luchtdichting in een aanslag en in één vlak aan. Verschuiven tijdens de montage en onderbroken dichtingen worden hiermee voorkomen. Bereken de voegafmetingen in relatie met het gewenste dichtingsmateriaal.
- Schrijf in verband met de gewenste luchtdichtheid (zie ook de EPC-berekening) een correcte afstelling van het hang- en sluitwerk (licht-knevelend) voor. Bij gebalanceerde ventilatie goede knevelende 2- en 3-puntssluitingen voorschrijven.

Uitvoering

- Vraag tijdig de meest recente uitvoeringsinstructies op en bespreek deze met de uitvoerende medewerkers.
- Bepaal in overleg met de leveranciers (en/of constructeur/architect) van metselstele/gelijmde binnen- en buitenspouwbladen, lalen en metselwerkondersteuning, de plaats en de uitvoering van de dilatatievoegen. Ter plaatse van de bouwmuur zal het buitenmetselwerk gedilateerd moeten worden (behalve bij kleine penanten max. lengte 0,50 m).
- Bestel in verband met de vereiste luchtdichtheid in overleg met de leverancier geschikte materialen voor de luchtdichtingen tussen montagekozijn en stelkozijn en tussen stelkozijn en bouwkundig kader.
- Vanwege het gegeven dat het hout in de spouw voor onderhoud niet meer bereikbaar is en de vochtigheid meestal hoog is, moet het hout worden behandeld (laagdikte 80 µm).
- Maak de open stootvoegen (en andere openingen in de uitwendige scheidingsconstructies) niet breder dan 10 mm of breng een roosterje of gaas aan om toetreding van ongedierte te beperken.
- Voorkom een capillaire nead tussen kozijn en de klik van de raamdorpel door een stelling bij het metselen van de raamdorpelsteen te gebruiken. Een opening van 8 mm is voldoende.
- Breng waterverende (of waterdichte) lagen dakpensgewijs aan.
- Breng voor een zwakke spouwventilatie open stootvoegen h.o.h. 1,0 m aan. Aanbevolen plaats: op drie lagen boven het maaiveld, onder de goet/dakrand, onder raamdorpelstenen/waterslagen.
- Vermijd naden tussen de isolatieplaten onderling en tussen de isolatieplaten en de aansluitende constructies waardoor de isolatiewaarde vermindert. Isolatie zorgvuldig maatvoeren, afsnijden en zonodig bij de hoeken dichtbinden.
- Breng isolatieplaten aan spouwzijde in één vlak aan en isoleer niet hoger en verder dan tot waar die dag wordt gemetseld om vochttoetreding en beschadiging te voorkomen. Na metselen en tijdens neerslag spouwen en metselwerk afdekken.
- Luchtspouwen achter de isolerende laag moeten vanwege het teruglopen van de isolatiewaarde (volgens NEN 1068: 50%) worden vermeden. Vermijd of verwijder daarom specie- en lijnbaarden en/of pas isolatie toe die naadloos aansluit op het binnenspouwblad.
- Voorkom onvoldoende luchtdichtheid en tocht door het hang- en sluitwerk licht-knevelend (denk aan de bedienbaarheid) af te stellen.

Warmteweerstand/ Isolatie (afd. 5.10)



VBI Verkoop Maatschappij BV
Looveer 1
Postbus 31
6850 AA HUISEN

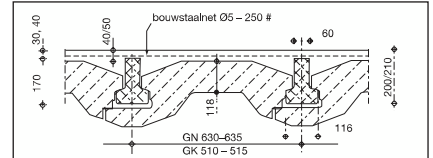
Telefoon (026) 379 79 79
Fax (026) 379 79 00
E-mail vbi@vbi.nl
Internet www.vbi.nl

SfB	(23)	G
-----	------	---



niveau 3
blad 1426/01
uitgave 2006

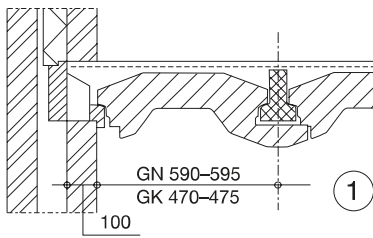
PS-isolatievloer



- vloertype 173 G en 174 G
- type S, H en K met hoger EPS-vulelement

Vloer-type	R _c -waarde m ² -K/W	Opleghoogte in mm
173 G	2,5	200
174 G	2,5	210
173 S	3,0	200
174 S	3,0	210
173 H	3,5	200
174 H	3,5	210
173 K	4,0	200
174 K	4,0	210

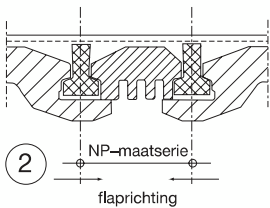
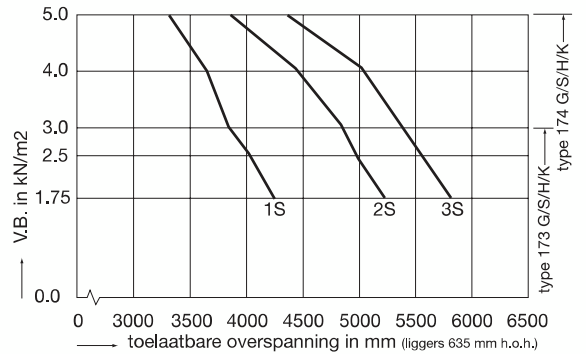
© Sdu Uitgevers bv



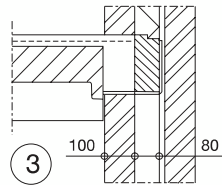
eindoplegging met randkist type RA

uitgangspunten voor de grafiek:

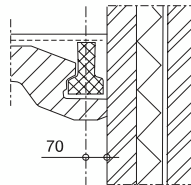
verand. belast. (kN/m ²)	veilig. klasse	afw. (kN/m ²)	wand (kN/m ²)	psi
1.75	2	0.6	0.9	0.4
2.5	3	0.6	0.9	0.5
3.0	3	0.6	0.9	0.5
4.0	3	1.0	—	0.6
5.0	3	1.0	—	1.0



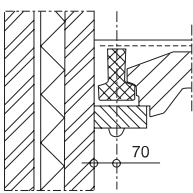
maatserie: 250-280-310-340-370-400-430-490 mm



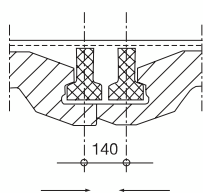
kopoplegging metselwerk met kopkist type RE



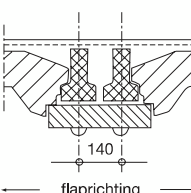
randligger



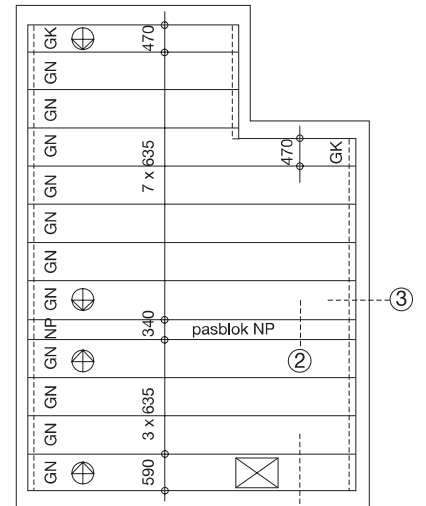
randligger met isolatie



dubbele ligger



dubbele ligger met isolatie



voorbeeld legplan (identiek voor type S, H en K)



Documentatie constructie
Berekening van de U-waarde volgens NEN 1068

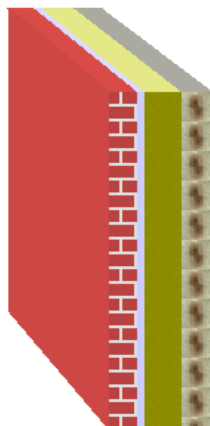
22. februari 2012
Blad 1/2

Bron: **Gebruikerscatalogus - Nijberkoperweg Jubbega**
Constructie: **Opbouw buitenwand**

BUITEN

BINNEN

Temperatuur	Buiten	Binnen
Omgeving	5,0 °C	18,0 °C
Oppervlakte	5,1 °C	17,6 °C



De berekening van oppervlaktetemperaturen is gebaseerd op de Rc-waarden. De uitkomsten hebben daarom het karakter van gemiddelde waarden. Lokaal optredende temperaturen kunnen aanzienlijk afwijken van deze gemiddelde waarden.

Toepassing: Wand grenzend aan buitenlucht

Producent	Naam	Dikte [m], Aantal	Lambda [W/(mK)]	Q	Rm, Rfa [m²K/W]
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Rse Overige generieke materialen	Baksteen buitengevel	0,100	1,000	D 0,04 0,10
<input checked="" type="checkbox"/> 2	NEN EN ISO 6946	Zwak geventileerde luchtlaag 25 mm, Q horizontaal	0,025	0,278	D 0,09
<input checked="" type="checkbox"/> 3	Rockwool	SpouwPlaat 433 DUO (Fa = 1,00, Ft = 1,00, Fm = 1,00)	0,125	0,035	A 3,57
<input checked="" type="checkbox"/> 4	Ankers Overige generieke materialen	RVS staal prikanker (hol) Ø 4.0 mm Aantal/m²:	4/m²	5,090	D -0,03
	Rsi	Kalkzandsteen	0,100	1,000	D 0,10
0,350					0,13

De in de berekening gebruikte lambda-waarden zijn de rekenwaarden conform bijlage D van NEN 1068.

Q .. De kwaliteit van de data voor de fysieke eigenschappen van de bouwmaterialen wordt weergegeven in 5 niveaus. Deze 5 niveaus zijn als volgt gedefinieerd:

A .. A: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier. De data worden continu gecontroleerd door een onafhankelijke 3e partij.

B .. B: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier. De data zijn gecertificeerd door een onafhankelijke 3e partij.

C .. C: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier.

D .. D: De data zijn ingevoerd door BuildDesk zonder speciale afspraak met de fabrikant, leverancier of anderen.

E .. E: De data zijn ingevoerd door een gebruiker van de BuildDesk software zonder speciale afspraak met de fabrikant, leverancier of anderen.

$$\alpha = \boxed{0,05} \quad U = \boxed{0,26 \text{ W/(m}^2\text{K)}} \quad R_C = \boxed{3,64 \text{ m}^2\text{K/W}}$$



Documentatie constructie
Berekening van de U-waarde volgens NEN 1068

22. februari 2012
Blad 2/2

Bron: **Gebruikerscatalogus - Nijberkoperweg Jubbega**
Constructie: **Opbouw buitenwand**

$$R_c = \frac{(\sum R_m) + (\sum R_{fa}) + R_{si} + R_{se}}{1 + \alpha} - (R_{si} + R_{se}) = 3,64 \text{ m}^2\text{K/W} \quad U = \frac{1}{R_c + R_{si} + R_{se}} = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$\alpha = 0,05$ Motivering: Er zijn geen voordelige of nadelige omstandigheden.

λ' beschrijft de thermische conductiviteit van een isolatielaag inclusief de invloed van verankeringen.

$$\lambda' = \lambda_{iso} + n * d^2 * \pi / 4 * (\lambda_{fa} - \lambda_{iso})$$

n.....Aantal ankers per m² d.....Ankerdiameter
 λ_{iso} ...Warmteisolatie λ_{fa} ...Verankering

R_{fa} beschrijft de verkleinde warmteweerstand van een isolatielaag die wordt veroorzaakt door verankeringen.

$$R_{fa} = d / \lambda' - d / \lambda_{iso}$$

$$\alpha = \boxed{0,05} \quad U = \boxed{0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})} \quad R_c = \boxed{3,64 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

Productomschrijving

Sandwich dakelement met een kern van EPS Platinum, brandvertragend gemodificeerd volgens NEN 6065/6066 voorzien van 8 geïntegreerde verstijvers. De binnenzijde is afgewerkt met gipsvezelplaat voorzien van vellingkanten. Na montage kan de gipsvezel op diverse manieren afgewerkt worden. Voorbeelden van afwerking zijn: spuiten, behangen, schilderen en stucwerk.

Toepassing

Vrijstaande en geschakelde woningbouw

Keurmerk

KOMO-attest-met-productcertificaat 20891
Euroklasse brand: B-s1-d0


LEVERINGSPROGRAMMA

	Aero 3.0 GF	Aero 3.5 GF	Aero 4.0 GF	Aero 4.5 GF	Aero 5.0 GF	Aero 5.5 GF	Aero 6.0 GF	Aero 6.5 GF	Aero 7.0 GF
Rc-waarde m ² K/W	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
totaaldikte excl. tengel in mm	148	148	148	197	197	197	243	243	243
gewicht kg/m ²	18,8	19,1	19,5	19,9	20,3	20,7	21,1	21,5	21,9
prijs/m² in euro's	48,37	51,51	55,13	60,01	64,77	69,43	75,02	80,48	85,80
levertijd in werkdagen	10	10	10	10	10	10	10	10	10

OVERSPANNINGEN

1-velds 20°	1950	2300	2600
1-velds 30°	2050	2400	2700
1-velds 45°	2300	2700	3050
1-velds 60°	2750	3300	3700
2-velds 20°*	2300	2750	3000**
2-velds 30°*	2450	2750	3000**
2-velds 45°*	2800	2900	3000**
2-velds 60°*	3000**	3000**	3000**
overstek 20°	1000	1200	1200
overstek 30°	1000	1200	1200
overstek 45°	1000	1200	1200
overstek 60°	1000	1200	1200

* op basis van gelijke velden

** maximale overspanning wordt bepaald door maximale plaatafmeting

BEVESTIGINGSMIDDELEN

Schroeven, 50 stuks per pak, voor bevestiging op hout*

Combipak 141	49,40	
Combipak 142		70,20
Combipak 143		91,00

* Bij een enkel velds overspanning is het combipak toereikend voor 6 elementen

Bij een meervelds overspanning is het combipak toereikend voor 4 elementen

RANDAFWERKING

Boeiboordbevestigings, 10 stuks per pak

Combipak 149	16,85	
Combipak 150		19,03
Combipak 151		20,90

Bouwkundig
Tekening & Adviesburo

Joldert de Vries

