Technisch Advies *Luik*

epc, ventilatie, spuiventilatie en daglichttoetreding

Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**

Projectnummer: 2020239
Datum: 16 september 2020

Architect:

Bets en Oudendorp Architecten
Kea Boumanstraat 48B
1095 MA Amsterdam

E-mail: info@architectbna.nl
Telefoon : 020 - 624 1644

Contactpersoon: 5.1.2e

Opgesteld door:

Technisch Advies *Luik*
Harlingertrekweg 36f
8913 HR Leeuwarden

Telefoon : 058 - 750 64 87
E-mail: 5.1.2e @technischadviesluik.nl

Contactpersoon: 5.1.2e

Technisch Advies *Luik*

Inhoudsopgave **pagina**

1. Uitgangspunten 2

2. Energieprestatie 3

2.1 Installatietechnische uitgangspunten: 3

2.2 Bouwkundige uitgangspunten: 3

2.3 Berekening 3

3. Ventilatie 4

3.1 Ventilatieprincipe 4

3.2 Eisen 4

3.3 Berekeningen 4

4. Spuiventilatie 5

4.1 Eisen spuiventilatie 5

4.2 Berekeningen 5

5. Daglichttoetreding 6

5.1 Eisen 6

5.2 Berekeningen 6

bijlage

Energieprestatiecoëfficiëntberekening en gelijkwaardigheidsverklaringen I

Ventilatieberekeningen II

Spuiventilatieberekeningen III

Daglichtberekeningen IV

1. Uitgangspunten

Voor de berekeningen zijn de onderstaande documenten met projectnummer 1906 van toepassing:

Omschrijving	**Bladnummer**	**Datum**
Begane grond & 1e verdieping	DO.101	07-09-2020
2e & 3e verdieping	DO.102	07-09-2020
4e verdieping en dak	DO.103	07-09-2020
doorsnede	DO.201	07-09-2020
gevels	DO.301	07-09-2020

2. Energieprestatie

2.1 Installatietechnische uitgangspunten:

- verwarming : Itho Daalderop WPU 75 4G (woning A) en WPU 45 5G (woning B en C)
- temperatuurniveau : ≤ 45° C
- type warmte afgifte : vloerverwarming: systeem maakt geen gebruik van aanvullende circulatiepomp(en) voor de vloerverwarming
- warmtapwater toestel : Itho Daalderop WPU 75 4G (woning A) en WPU 45 5G (woning B en C)
- ventilatievoorziening : natuurlijke toe- en mechanische afvoer; winddrukgestuurde roosters met CO2 meting in woonkamer en bedieningsschakelaar in badkamer (Duco CO2 System NGG)
- type ventilator : gelijkstroom ((Ducobox / 3x)
- pv panelen : ≥ 5700 Wp

2.2 Bouwkundige uitgangspunten:

- vloer :$R_c \geq 3{,}50$ m²K/W
- gevel :$R_c \geq 4{,}50$ m²K/W
- wand aan grond :$R_c \geq 3{,}50$ m²K/W
- dak :$R_c \geq 6{,}00$ m²K/W
- beglazing + kozijn :$U_{totaal} \leq 1{,}50$ W/m²K
  :$U_{glas} \leq 1{,}10$ W/m²K
  :Zta = 0,60
- infiltratie :volgens NEN 7120 / 8088

2.3 Berekening

De epc berekening en de gelijkwaardigheidsverklaringen zijn in bijlage 1 opgenomen.

3. Ventilatie

3.1 Ventilatieprincipe

De woningen worden op basis van natuurlijke toe- en mechanische afvoer geventileerd.

3.2 Eisen

De nieuwbouw is getoetst aan de eisen uit afdeling 3.6 van het Bouwbesluit 2012 en de NEN 1087.

Grenswaarden ventilatie

Gebruiksfunctie	Grenswaarden ventilatie	
Woonfunctie	verblijfsruimte: 0,7 dm^3/s per m^2 vloeroppervlakte	verblijfsgebied: 0,9 dm^3/s per m^2 vloeroppervlakte
Verblijfsruimte (-gebied) met opstelplaats voor kooktoestel	21,0 dm^3/s	
Toiletruimte	7,0 dm^3/s	
Badruimte	14,0 dm^3/s	
Gemeenschappelijke verkeersruimte	0,5 dm3/s per m^2 vloeroppervlakte	

3.3 Berekeningen

De ventilatieberekeningen zijn in bijlage 2 opgenomen.

4. Spuiventilatie

4.1 Eisen spuiventilatie

De nieuwbouw is getoetst aan de eisen uit afdeling 3.7 van het Bouwbesluit 2012 en de NEN 1087.

Grenswaarden spuiventilatie

Gebruiksfunctie	Grenswaarden spuiventilatie	
Woonfunctie	verblijfsruimte: 3,0 dm^3/s per m^2 vloeroppervlakte	verblijfsgebied: 6,0 dm^3/s per m^2 vloeroppervlakte

4.2 Berekeningen

De spuiventilatieberekeningen zijn in bijlage 3 opgenomen.

5. Daglichttoetreding

5.1 Eisen

De woning is getoetst aan de eisen uit afdeling 3.11 van het Bouwbesluit 2012 en de NEN 2057.

Grenswaarden daglichtoppervlakte

Gebruiksfunctie	Grenswaarden daglichtoppervlakte	
	Percentage vloeroppervlakte van het verblijfsgebied	Minimale daglichtoppervlakte verblijfsruimte in m^2
Woonfunctie	10,0 %	0,50 m^2

5.2 Berekeningen

De berekeningen van de equivalente daglichtoppervlakte zijn in bijlage 4 opgenomen.

Technisch Advies *Luik*

Bijlage I

Energieprestatiecoëfficiëntberekening
Gelijkwaardigheidsverklaringen

Uniec 2.2

Aanvraag omgevingsvergunning

239 - 2020239 Centrumeiland kavel [redacted] te IJburg Amsterdam
woongebouw

0,20

Algemene gegevens

projectomschrijving	*2020239 Centrumeiland kavel [redacted] te IJburg Amsterdam*
variant	*woongebouw*
straat / huisnummer / toevoeging	*Centrumeiland kavel [redacted]*
postcode / plaats	*Amsterdam*
eigendom	*Koop*
bouwjaar	*2022*
renovatiejaar	
categorie	*Energieprestatie Woningbouw*
woningtype	*appartementengebouw*
aantal woningbouw-eenheden in berekening	*3*
totaal aantal woningen in het project	*3*
gebruiksfunctie	*woonfunctie*
datum	*16-09-2020*
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones

type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]	aantal wb-eenheden
verwarmde zone	appartement A	traditioneel, gemengd zwaar	232,10	1
verwarmde zone	Appartement B en C	traditioneel, gemengd zwaar	178,40	2

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H	*nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v;10;spec}$	*nee*
lengte van het gebouw	*12,00 m*
breedte van het gebouw	*9,00 m*
hoogte van het gebouw	*9,10 m*

Eigenschappen infiltratie

rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v;10;spec}$ [dm³/s per m²]
appartement A	gehele gebouw	standaard geveltype	0,42 (forfaitair)
Appartement B en C	gehele gebouw	standaard geveltype	0,42 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

1075010

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone appartement A							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
voorgevel - buitenlucht, NO - 84,9 m² - 90°							
gevel	45,28	4,50				minimale belem.	
venster / pui	12,96		1,50	0,60	nee	minimale belem.	bg / 3x
venster / pui	7,92		1,50	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	1e verd.
venster / pui	2,40		1,50	0,60	nee	zijbelem. rechts bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	1e verd.
venster / pui	13,91		1,50	0,60	nee	minimale belem.	2e verd. 2x
venster / pui	2,40		1,50	0,60	nee	zijbelem. rechts bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	2e verd.
zijgevel - buitenlucht, ZO - 6,0 m² - 90°							
gevel	3,75	4,50				minimale belem.	
venster / pui	2,28		1,50	0,60	nee	minimale belem.	2e verd.
achtergevel - buitenlucht, ZW - 103,6 m² - 90°							
gevel	52,80	4,50				minimale belem.	
venster / pui	23,91		1,50	0,60	nee	minimale belem.	bg / 2x
venster / pui	13,44		1,50	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	1e verd. / 2x
venster / pui	13,44		1,50	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	2e verd. / 2x
zijgevel - buitenlucht, ZO - 6,0 m² - 90°							
gevel	3,75	4,50				minimale belem.	
venster / pui	2,28		1,50	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	2e verd.
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 58,7 m²							
vloer	58,68	3,50					
vloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 42,9 m²							
vloer	42,93	3,50					
wand	18,72	3,50					
vloer - buitenlucht, HOR, vloer - 9,0 m² - 180°							
vloer overstek	8,97	6,00				minimale belem.	
plat dak - sterk geventileerd, wand - 15,8 m²							
plat dak	15,84	6,00					

Lineaire transmissiegegevens rekenzone appartement A					
constructie	l [m]	ψ [W/m¹K]	omschrijving	+25%	toelichting
voorgevel - buitenlucht, NO - 84,9 m² - 90°					
kozijn	44,39	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	excl. bg vloer
kozijn / uitkraging	5,19	0,250	17. uitkragingen	n.v.t.	
kolom	10,72	0,750	18. consoles	n.v.t.	
kop/langsgevel	0,95	0,500	perimeter	n.v.t.	
zijgevel - buitenlucht, ZO - 6,0 m² - 90°					
kozijn	3,53	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn / uitkraging	0,85	0,250	17. uitkragingen	n.v.t.	
kolom	2,68	0,750	18. consoles	n.v.t.	
achtergevel - buitenlucht, ZW - 103,6 m² - 90°					
kozijn	63,82	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	excl. bg vloer

1075010

Lineaire transmissiegegevens rekenzone appartement A					
constructie	l [m]	ψ [W/m¹K]	omschrijving	+25%	toelichting
zijgevel - buitenlucht, ZO - 6,0 m² - 90°					
kozijn	3,53	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn / uitkraging	0,85	0,250	17. uitkragingen	n.v.t.	
kolom	2,68	0,750	18. consoles	n.v.t.	
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 58,7 m²					
perimeter	9,00	0,500	perimeter	n.v.t.	
vloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 42,9 m²					
perimeter	18,00	0,500	perimeter	n.v.t.	
vloer - buitenlucht, HOR, vloer - 9,0 m² - 180°					
uitkraging	2,73	0,250	17. uitkragingen	n.v.t.	
plat dak - sterk geventileerd, wand - 15,8 m²					
dakrand	13,20	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.	

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

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

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	*0,00 m*
omtrek van het vloerveld (P)	*9,00 m*
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw;v}$)	*0,38 m*

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

gem. verticale afstand tussen maaiveld en bovenkant vloer (z_v)	*0,01 m*
omtrek van het vloerveld (P)	*18,00 m*
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw;v}$)	*0,38 m*

Transmissiegegevens rekenzone Appartement B en C							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
voorgevel - buitenlucht, NO - 54,4 m² - 90°							
gevel	21,73	4,50				minimale belem.	
venster / pui	13,91		1,50	0,60	nee	minimale belem.	3e verd. 2x
venster / pui	2,40		1,50	0,60	nee	zijbelem. rechts bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	3e verd.
venster / pui	13,91		1,50	0,60	nee	minimale belem.	4e verd. 2x
venster / pui	2,40		1,50	0,60	nee	zijbelem. rechts bb < 1,0 en h < 2,5 m	4e verd.
zijgevel - buitenlucht, ZO - 19,5 m² - 90°							
gevel	12,66	4,50				minimale belem.	
venster / pui	2,28		1,50	0,60	nee	minimale belem.	2e verd.
venster / pui	2,28		1,50	0,60	nee	minimale belem.	3e verd.
venster / pui	2,28		1,50	0,60	nee	minimale belem.	4e verd.
achtergevel - buitenlucht, ZW - 54,4 m² - 90°							
gevel	27,47	4,50				minimale belem.	
venster / pui	13,44		1,50	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	3e verd. / 2x
venster / pui	13,44		1,50	0,60	nee	minimale belem.	4e verd. / 2x
zijgevel - buitenlucht, ZO - 13,5 m² - 90°							
gevel	6,63	4,50				minimale belem.	
venster / pui	2,28		1,50	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	2e verd.
venster / pui	2,28		1,50	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	3e verd.
venster / pui	2,28		1,50	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	4e verd.

1075010

Transmissiegegevens rekenzone Appartement B en C							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
plat dak - sterk geventileerd, wand - 94,7 m²							
plat dak	91,59	6,00					
dakluik	3,12		1,65	0,60	nee		

Lineaire transmissiegegevens rekenzone Appartement B en C					
constructie	l [m]	ψ [W/m¹K]	omschrijving	+25%	toelichting
voorgevel - buitenlucht, NO - 54,4 m² - 90°					
kozijn	22,37	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn plat dak	5,19	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.	
kolom	21,44	0,750	18. consoles	n.v.t.	
kop/langsgevel	0,57	0,500	perimeter	n.v.t.	
zijgevel - buitenlucht, ZO - 19,5 m² - 90°					
kozijn	7,91	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn plat dak	0,85	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.	
kolom	5,36	0,750	18. consoles	n.v.t.	
achtergevel - buitenlucht, ZW - 54,4 m² - 90°					
kozijn	41,60	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
zijgevel - buitenlucht, ZO - 13,5 m² - 90°					
kozijn	7,91	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn plat dak	0,85	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.	
kolom	5,36	0,750	18. consoles	n.v.t.	
plat dak - sterk geventileerd, wand - 94,7 m²					
kozijn	7,20	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
dakrand	17,01	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.	excl. kozijn

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming woning A

Opwekking

type opwekker	*combi-warmtepomp*
bron warmtepomp	*grondwater*
toestel - warmtepomp	*Itho Daalderop WPU-75 4G + voorraadvat SVV150H (ook bij koeling kiezen)*
ontwerpaanvoertemperatuur	*40° < θsup ≤ 45°*
energiefractie warmtepomp	*1,000*
aantal warmtepompen	*1*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*218 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*40.427 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*40.427 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*10.990 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*6,100*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,050*
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	*1,000*

1075010

Regeneratie

type collectieve bron	*doublettype*

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	≥ 2,5 m²K/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	*≤ 10 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

appartement A

verwarming woning B en C

Opwekking

type opwekker	*combi-warmtepomp*
bron warmtepomp	*grondwater*
toestel - warmtepomp	*Itho Daalderop WPU 45 5G + voorraadvat WPV150 (ook bij koeling kiezen)*
ontwerpaanvoertemperatuur	*40 < θsup ≤ 45°*
energiefractie warmtepomp	*1,000*
aantal warmtepompen	*2*
type bijverwarming	*elektrisch element*

1075010

bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*182 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*28.913 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*14.457 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*10.990 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*5,750*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,750*
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	*1,000*

Regeneratie

type collectieve bron	*doublettype*

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	≥ 2,5 m²K/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	*2*
warmtapwatersysteem ten behoeve van	*keuken en badruimte*
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	*forfaitair*
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	*forfaitair*
inwendige diameter leiding naar aanrecht	*≤ 10 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

Appartement B en C

1075010

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	*C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer*
systeemvariant	*Duco CO2 System NGG (niet grondgebonden woningen) met badkamerschakelaar en CO2 sensor in woonkamer + ZR-roosters ≤ 1 Pa*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,09 (forfaitair conform systeemvariant C.4a NEN 8088-1)*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*0,64 (forfaitair conform systeemvariant C.4a NEN 8088-1)*

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	*nee*
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	*nee*
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	*LUKA B*

Passieve koeling

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

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	*140,00 W (3 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,364*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*50,960 W*

Aangesloten rekenzones

appartement A
Appartement B en C

Koeling

koeling woning A

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 75 4G (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*1*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*14.569 MJ*
opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*61,000*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*1,00*

Aangesloten rekenzones

appartement A

koeling woning B en C

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 45 5G (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*2*

1075010

koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*14.569 MJ*
opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*74,000*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*1,00*

Aangesloten rekenzones

Zonnestroom

zonnestroom 1

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$W_{p;tot}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	5.700	ZW	30	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	29.839 MJ
hulpenergie		947 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	24.230 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	611 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	12.372 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	4.114 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	18.916 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	47.169 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	410,50 m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	545,94 m²

Elektriciteitsgebruik	
gebouwgebonden installaties	9.877 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)	11.507 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	5.118 kWh
geëxporteerde electriciteit	0 kWh
TOTAAL	16.266 kWh

CO_2-emissie		
CO_2-emissie	m_{co2}	2.688 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	107 MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	43.860 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	88.290 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,199 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,20 -

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.

1075010

Verklaringen

Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming
Opwekrendement conform norm warm tapwater
Opwekrendement koeling
hulpenergie voor verwarming, warmtapwater en koeling
t.b.v. NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5.
Itho Daalderop WPU serie warmtepompen

Fabrikant	:	Itho Daalderop
Adres	:	Admiraal de Ruiterstraat 2 3115 HB Schiedam
Type	:	WPU 3, 45, 55, 65 en 75

In opdracht van Itho Daalderop heeft TNO (ref. nr. 5.1.2e voor de functies ruimteverwarming en warmtapwaterbereiding het opwekrendement bepaald van de warmtepompserie WPU voor het gebruik in de NEN 7120: 2011. Aangevuld met eigenschappen voor koeling en hulpenergie kunnen deze waarderingen ook worden gebruikt in de NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5 ter vervanging van Forfaitaire waarden.

Ruimteverwarming

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden voor:

- Opwekrendement $\eta_{H;gen}$ verwarming in paragraaf 14.6.4.3.1 tabel 14.13 voor ruimte verwarming
- Hulp energie verwarming: $W_{H;aux}$

Warmtapwaterbereiding

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:

- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

Koeling

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in:

- Paragraaf 17.5 opwekrendement koelsysteem.
- Paragraaf 17.6 hulpenergie koelsysteem

Deze verklaring is geldig, totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

Datum	:	12-07-2017
Plaats	:	Schiedam
Naam	:	.....

1075010

Opwekrendement conform norm voor ruimteverwarming

KWALITEITSVERKLARING RUIMTEVERWARMING

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen}$ ITHO WPU

Ontwerpaanvoer-temperatuur	$T_{sup} \leq 30$ [°C]	$30 < T_{sup} \leq 35$ [°C]	$35 < T_{sup} \leq 40$ [°C]	$40 < T_{sup} \leq 45$ [°C]
Individuele of collectieve elektrische warmtepomp, niet behorend tot warmte-levering door derden, met als bron:				
WPU 3				
- bodem (met water gevuld)[1]		5,95 x c_{source}		5,72 x c_{source}
- grondwater		6,14 x c_{source}		5,90 x c_{source}
WPU 45				
- bodem (met water gevuld)[1]	6,02 x c_{source}	5,94 x c_{source}	5,76 x c_{source}	5,59 x c_{source}
- grondwater	6,23 x c_{source}	6,15 x c_{source}	5,97 x c_{source}	5,81 x c_{source}
WPU 55				
- bodem (met water gevuld)[1]	6,44 x c_{source}	6,32 x c_{source}	6,11 x c_{source}	5,90 x c_{source}
- grondwater	6,63 x c_{source}	6,51 x c_{source}	6,30 x c_{source}	6,10 x c_{source}
WPU 65				
- bodem (met water gevuld)[1]	6,41 x c_{source}	6,22 x c_{source}	6,00 x c_{source}	5,78 x c_{source}
- grondwater	6,61 x c_{source}	6,42 x c_{source}	6,19 x c_{source}	5,98 x c_{source}
WPU 75				
- bodem (met water gevuld)[1]	6,45 x c_{source}	6,18 x c_{source}	5,95 x c_{source}	5,72 x c_{source}
- grondwater	6,63 x c_{source}	6,35 x c_{source}	6,12 x c_{source}	5,90 x c_{source}

Waarin:

Tsup : ontwerpaanvoertemperatuur

Csource : indien van toepassing, correctiefactor voor collectieve warmtebron of regeneratie van een individuele bodemwarmtewisselaar, volgens bijlage D van NEN 7120:2011. Indien dit niet van toepassing is csource = 1,0.

[1] : Voor projecten waar een gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt welke betrekking heeft op een met water gevulde bodemwarmtewisselaar dient te worden aangetoond dat het water in de bodemwarmtewisselaar niet zal gaan bevriezen.
Dit dient te worden aangetoond met berekeningen met het programma EED (Earth Energy Designer) of een gelijkwaardig programma waaruit blijkt 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 3 K.

Het resultaat van de vermenigvuldiging moet naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05.

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

TNO.NL

CONTACT
Technical Sciences
Postbus 155
2600 AD Delft

1075010

Verwarmingsinstallatie	Nominaal verwarmingsvermogen preferente opwekkingstoestel PH;gen;gpref [kW]
Voor water /water warmtepompen:	
WPU 3 conditie W10/W45	3,27
WPU 45 conditie W10/W45	4,18
WPU 55 conditie W10/W45	5,42
WPU 65 conditie W10/W45	6,48
WPU 75 conditie W10/W45	7,48

Alle termen en verwijzingen in deze verklaring hebben betrekking op NEN7120:2011.

Hulpenergie conform norm ruimteverwarming: $W_{H;aux}$

Het totale elektrische hulpenergiegebruik voor ruimteverwarming van het toestel, $W_{H;aux}$ wordt bepaald volgens bijlage C van de NEN 7120 (versie 2012):

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

waarin:

$W_{H;aux}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
A	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kWh
N	is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
B	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kW;
$E_{H;ci}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager *ci* ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
$f_{P;del;ci}$	is de dimensie loze primaire energiefactor die voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager *ci* (gas, olie, elektriciteit, ...), bepaald volgens tabel 5.4; (is voor elektriciteit 2,56).
C	is de waarde zoals daarvoor berekend, in MJ;
B_{nom}*	is de nominale belasting van het toestel, in kW, volgens onderstaande tabel. * zie toelichting

	WPU3	WPU45	WPU55	WPU65	WPU75	
A	85	34	34	34	34	[kWh]
B	0,009978	0,013304	0,014136	0,017462	0,020788	[kW]
C	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	[MJ]
B_{nom}*	1,75	2,03	2,73	3,33	3,85	[kW]

1075010

Opwekrendement warmtapwater
(Uitbreiding) tabel warmtapwaterbereiding

Aanvullend op de door TNO uitgevoerde rendementsbepalingen zijn voor de WPU 45, 55 , 65 en 75 tapklasse 1 rendementsmetingen uitgevoerd.
Dit opwekrendement is bepaald volgens NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5, en de in bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekrendement warmtapwatertoestellen". De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.
Alle bepalingen zijn uitgevoerd in combinatie met voorraadvat type SVV 150 H

Opwekrendement $\eta_{W;gen}$

	Type bron	$Q_{W;dis;nren;an}$ 2) [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 3	- bodem (met water gevuld) 1)	6500 (klasse 1)	3.10
	- grondwater	11500 (klasse 3)	3.06
WPU 45	- bodem (met water gevuld) 1)	6500 (klasse 1)	2.70
	- grondwater	9000 (klasse 2)	3.00
		≥ 14000 (klasse 4)	3.34
WPU 55	- bodem (met water gevuld) 1)	6500 (klasse 1)	2.73
	- grondwater	11500 (klasse 3)	3.17
		≥ 14000 (klasse 4)	3.34
WPU 65	- bodem (met water gevuld) 1)	6500 (klasse 1)	2.77
	- grondwater	≥ 14000 (klasse 4)	3.25
WPU 75	- bodem (met water gevuld) 1)	6500 (klasse 1)	2.63
	- grondwater	≥ 14000 (klasse 4)	3.20

Waarin:

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 19.7.2 in MJ/jaar

$\eta_{W;gen}$: Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.

1) : voor projecten waar een gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt welke betrekking heeft op een met water gevulde bodemwarmtewisselaar dient te worden aangetoond dat het water inde bodemwisselaar niet zal gaan bevriezen.
Dit dient te worden aangetoond met berekeningen met het programma EED (Earth Energy Designer) of een gelijkwaardig programma waaruit blijkt 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.

2) : voor warmtebehoeftes die tussen twee genoemde tapklasses voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.

De resultaten van de vermenigvuldiging moeten naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conform 19.7.3.1.

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen}$ = 0
conform 19.8.3.1. a en c

Opwekrendement en hulpenergie koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is het 'kleinste rendement berekend' wat wordt gerealiseerd. De opgenomen energie betreft 2 (of 3) pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ tot 76 gerealiseerd kan worden.
In de praktijk zal dit rendement nog behoorlijk veel hoger kunnen worden. De gegeven waarde voor $\eta_{c;gen}$ mag conform 17.5.4. als vervangende waarde voor de forfaitaire waarde (10) uit tabel 17.6 worden aangehouden.

warmtepomp type	[--]	WPU3	WPU 45	WPU 55	WPU 65	WPU 75
Koelvermogen	[kW]	4,65	5,75	6,52	7,45	8,28
Opwekrendement ηC;gen	[--]	64	76	86	60	61
WC;aux;gen	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Om de energie over te dragen zijn de bronpomp en de cv-pomp in bedrijf. Beiden zijn in het opwekrendement verdisconteerd
De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is Conform 17.6.3 bepaald.
De hulpenergie voor de besturing is verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming
Opwekrendement warm tapwater
Opwekrendement koeling
hulpenergie voor verwarming, warmtapwater en koeling
t.b.v. NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5.
Itho Daalderop warmtepompen type WPU-xx-5G

Fabrikant	:	Itho Daalderop
Adres	:	Admiraal de Ruiterstraat 2 3115 HB Schiedam
Type	:	WPU-25-5G, WPU-35-5G, WPU-45-5G en WPU-55-5G
Versie	:	19 dd. 02-01-2020

Voor de functies ruimteverwarming en warmtapwaterbereiding is het opwekrendement bepaald van de warmtepompserie WPU-xx-5G voor het gebruik in de NEN 7120, conform NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5
Voor het rendement ruimte verwarming, en de hulpenergie ruimteverwarming is tevens NEN 7120: A1 – 2017, (aanvullingsblad) bijlage Q gebruikt.
Aangevuld met eigenschappen voor koeling en hulpenergie kunnen deze waarderingen ook worden gebruikt in de NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5 ter vervanging van Forfaitaire waarden.

Ruimteverwarming

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden voor:
- Opwekrendement $\eta_{H;gen}$ verwarming in paragraaf 14.6.4.3.1 tabel 14.13 voor ruimte verwarming
- Hulp energie verwarming: $W_{H;aux}$

Warmtapwaterbereiding

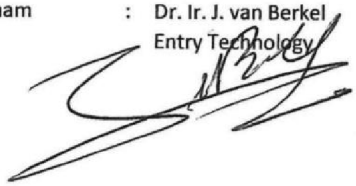
De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:
- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

Koeling

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in:
- Paragraaf 17.5 opwekrendement koelsysteem.
- Paragraaf 17.6 hulpenergie koelsysteem

Deze verklaring is geldig, totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

Datum	:	07-02-2020	09-02-2020
Plaats	:	Rhenen	Tiel
Naam	:	Dr. Ir. J. van Berkel Entry Technology	Elbert Stoffer (innovatie manager) Itho Daalderop





Algemeen

Verklaring voor de energieprestatie conform NEN 7120, voor een individuele verwarmingstoestel, niet behorende tot warmtelevering door derden, ten behoeve van **Nieuwbouw en bestaande bouw.**

De WPU-xx-5G is een water/water warmtepomp voor de levering van ruimteverwarming, warmtapwater en passieve koeling.

Aan de prestatie berekeningen liggen metingen ten grondslag, gemeten conform EN14825 en EN14511, door Itho Daalderop (Tiel) en validatiemetingen door Kiwa (Apeldoorn).
Deze metingen zijn bijgewoond en akkoord bevonden door dr. ir. J. van Berkel dd. 05-03-2018 en 17-04-2018.

Als bron van thermische energie kan gebruik gemaakt worden van:

1. Een gesloten 'Itho Daalderop' bron, met een hogere watertemperatuur (geen brine), met een minimum- en maximumtemperatuur van 7°C en 12 °C
2. Een bron met constante temperatuur van 10°C (EPG-GW 10)
3. De (in de zomer) beschikbare energie uit de woning (koeling)

Voor het toepassen van de verklaring met een verhoogde brontemperatuur (ad 1.) moet met een EED berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, gemiddelde watertemperatuur hoger is dan 7°C (februari) en 12°C (augustus) bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.
Afdoende regeneratie, met name door koeling (ad 3.), is daarbij evident.

Kwaliteitsverklaring ruimte verwarming conform NEN 7120 bijlage Q – A1 2017
Ten behoeve van het bepalen van het rendement en de hulpenergie ruimteverwarming is gebruik gemaakt van en rekentool, geleverd door de DHPA, met een tabel als output.
De tabel is alleen voor de relevante waarden gevuld, voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Gelijktijdig koelen en warmtapwater bereiden
In de zomerperiode wordt de energie voor de warmtapwaterbereiding bij voorkeur door middel van koeling aan de woning onttrokken. Door het gelijktijdig koelen van de woning en warmtapwaterbereiding wordt zowel het warmtapwaterrendement als ook het koelrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder deze gelijktijdigheid. Daarmee is zowel het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en het warmtapwaterrendement ($\eta_{W;gen}$) afhankelijk geworden van zowel de koudevraag ($Q_{C;nd;an}$) en de warmtapwatervraag ($Q_{W;dis;nren;an}$).

Gelijkwaardigheidsverklaring warmtapwater
Het rendement ($\eta_{W;gen}$) en de hulpenergie ($W_{w,aux}$)voor warmtapwater bereiding is bepaald bij de CW-klassen 1 en 4. Voor tussenliggende warmtapwater vraag moet conform de NEN 7120 lineair worden geïnterpoleerd.
Het rendement voor warmtapwaterbereiding is afhankelijk van de koudevraag ($Q_{C;nd;an}$). In onderstaande tabel is dat bepaald bij een koudevraag van 0, 2, 5, 10 en 20 Gj/jr
Voor tussenliggende waarde moet lineair worden geïnterpoleerd.

Gelijkwaardigheidsverklaring koeling
Het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en de hulpenergie ($W_{c,aux}$) is bepaald en weergegeven in tabelvorm, bij een koudevraag van 0, 2, 5, 10 en 20 GJ/jr. bepaald voor woningen die zijn voorzien van vloerkoeling (en vloerverwarming). Voor tussenliggende koudevraag moet lineair worden geïnterpoleerd.
Het koelrendement is afhankelijk van de warmtapwatervraag In onderstaande tabel is dat bepaald bij 6500 (CW-1) en 14400 (CW-4). Voor tussenliggende waarde moet lineair worden geïnterpoleerd.

WPU 45 5G **Bron: Itho daalderop bron**

Woning: QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,94	5,94	5,94	5,94	5,95	5,98		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,966	0,861		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,71	5,71	5,71	5,71	5,73	5,77		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964	0,858		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,46	5,46	5,46	5,46	5,49	5,55		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,961	0,851		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,19	5,19	5,19	5,19	5,24	5,32		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,957	0,845		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	4,95	4,95	4,95	4,95	5,02	5,10		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,955	0,843		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	4,66	4,66	4,66	4,66	4,75	4,85		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,951	0,837		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,21	6,21	6,21	6,21	6,22	6,24		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,975	0,881		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,98	5,98	5,98	5,98	5,99	6,02		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,973	0,878		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,72	5,72	5,72	5,72	5,75	5,80		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,970	0,873		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,46	5,46	5,46	5,46	5,50	5,57		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,967	0,867		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,22	5,22	5,22	5,22	5,26	5,34		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,966	0,865		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	4,93	4,93	4,93	4,93	5,00	5,10		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,963	0,858		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

1075010

WPU 45 5G **Bron: Itho daalderop bron**

Woning: QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,03		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,936		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,79	5,79	5,79	5,79	5,80	5,83		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,933		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,56	5,56	5,56	5,56	5,57	5,62		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,929		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,32	5,32	5,32	5,32	5,34	5,40		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,925		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,09	5,09	5,09	5,09	5,12	5,19		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,923		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	4,83	4,83	4,83	4,83	4,86	4,95		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,918		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								

Bron: EPG-GW 10

			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,26		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,951		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,03	6,03	6,03	6,03	6,04	6,06		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,949		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,85		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,945		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,57	5,57	5,57	5,57	5,58	5,63		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,940		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,34	5,34	5,34	5,34	5,35	5,41		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,939		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,08	5,08	5,08	5,08	5,10	5,18		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,935		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								

Hulpenergie conform norm ruimteverwarming: $W_{H;aux}$

Het totale elektrische hulpenergiegebruik voor ruimteverwarming van het toestel, $W_{H;aux}$ wordt bepaald volgens bijlage C van de NEN 7120 (versie 2012) + A1-2017

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

waarin:

$W_{H;aux}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
A	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kWh
N	is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
B	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kW;
$E_{H;ci}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager *ci* ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
C	is de waarde zoals daarvoor berekend, in MJ;
B_{nom}	is de nominale belasting van het toestel, in kW, volgens onderstaande tabel.

	WPU25 5G	WPU35 5G	WPU45 5G	WPU55 5G	
A	42,1	42,1	14,9	14,9	[kWh]
B	0,014967	0,014967	0,019125	0,019125	[kW]
C	3,6	3,6	3,6	3,6	[MJ]
B_{nom}	0,70	0,70	0,92	1,13	[kW]

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{W;aux;gen}$ is bepaald conform 19.8.3.1. a en c

Hulpenergie koeling

$W_{C,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is bepaald conform 17.6.3 bepaald.

De hulpenergie voor de besturing is volledig verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

Opwekrendement warmtapwaterbereiding

Het opwekrendement is bepaald volgens NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5, en de in bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekrendement warmtapwatertoestellen".
In de zomerperiode wordt bij het gelijktijdig koelen van de woning, met een navenante koudevraag, het tapwaterrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder gelijktijdigheid.
De hier gegeven waarde mag voor $\eta_{W;gen}$ lineair geïnterpoleerd worden gebruikt, in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.

Alle typen warmtepompen zijn gecombineerd met 2 typen DHW vaten

Opwekrendement koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is een gewogen rendement opgesteld wat door lineaire interpolatie uit onderstaande tabel kan worden bepaald.
Indien voor het afgiftesysteem (voor verwarming en koeling) uitsluitend vloerverwarming is gebruikt, is de verklaring van toepassing voor een aangegeven woninggrootte.
De opgenomen energie betreft 1 of 2 circulatie pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ van tot 85 gerealiseerd kan worden.

De gegeven waarde voor $\eta_{C;gen}$ mag conform 17.5.4. als vervangende waarde voor de forfaitaire waarde (10) uit tabel 17.6 worden aangehouden.

Opwekrendement koeling en warmtapwater

Door lineaire interpolatie kan het exacte opwekrendement voor koeling en voor warmtapwaterbereiding worden bepaald, en in verdere berekeningen worden ingevuld

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$

		Koel verm.	$Q_{C;nd;an}$ [GJ/jaar]	0		2		5		10		20	
	Ag [m^2]	P_C [kW]	$Q_{W;dis;nren;an}$ 1) [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	>40	1,99	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,09	46,0	3,12	32,4	3,13	27,9	3,14	25,9
			14000 (klasse 4)	3,48	-	3,53	53,8	3,57	39,1	3,60	31,5	3,61	27,4
WPU 25 5G WPV150			6500 (klasse 1)	3,44	-	3,52	43,6	3,55	31,6	3,56	27,5	3,58	25,7
			14000 (klasse 4)	3,70	-	3,75	53,9	3,80	37,7	3,83	30,9	3,84	27,1
WPU 35 5G WPV90	>70	2,71	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,12	72,6	3,18	47,5	3,21	39,9	3,23	36,0
			14000 (klasse 4)	3,48	-	3,55	73,7	3,62	61,4	3,67	46,0	3,70	39,0
WPU 35 5G WPV150			6500 (klasse 1)	3,44	-	3,57	69,8	3,62	46,1	3,66	39,1	3,68	35,7
			14000 (klasse 4)	3,70	-	3,78	73,8	3,86	58,3	3,90	45,1	3,94	38,5
WPU 45 5G WPV150	>100	4,54	6500 (klasse 1)	3,27		3,40	82,2	3,47	66,7	3,51	60,6	3,53	57,1
			14000 (klasse 4)	3,60		3.67	82,9	3.77	76.5	3.82	65.9	3.87	60.0
WPU 45 5G WPV200			6500 (klasse 1)	3,16	-	3,28	82,5	3,34	67,0	3,39	60,7	3,41	57,2
			14000 (klasse 4)	3,62	-	3,70	83,0	3,79	76,6	3,84	66,0	3,89	60,1
WPU 55 5G WPV150	>130	5,27	6500 (klasse 1)	3,37	-	3,53	69,6	3,61	52,8	3,65	46,7	3,68	43,5
			14000 (klasse 4)	3,67	-	3,76	70,8	3,87	63,4	3,93	52,1	3,98	46,3
WPU 55 5G WPV200			6500 (klasse 1)	3,25	-	3,40	70,1	3,47	53,1	3,52	46,9	3,55	43,5
			14000 (klasse 4)	3,70	-	3,79	70.8	3,90	63,3	3,97	52,1	4,01	46,3

Waarin:

A_g : vloeroppervlak in m_2

P_c : koelvermogen on kW

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

$\eta_{W;gen}$: Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

1) : voor warmtebehoeftes die tussen twee genoemde tapklasses voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden die karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

De resultaten van de vermenigvuldiging moeten naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conform 19.7.3.1.

Het opwekkingsrendement voor tapwater en het opwekrendement voor koeling is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming

1075010

Uniec 2

Indien de wederzijdse afhankelijkheid ter bepaling van het opwekrendement voor koeling en warmtapwaterbereiding niet door softwarepakket wordt ondersteunt (zoals Uniec 2), kunnen deze waarden uit onderstaande vereenvoudigde tabel worden gehaald. Hierbij zijn voor de koudevraag conservatieve aannames gedaan, waaraan tenminste moet worden voldaan.

Als de werkelijke koudevraag sterk afwijkt van deze conservatieve waarden, kan een herberekening met een pakket worden overwogen waarvoor de interpolatie zelf kan worden gedaan

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$ bij een conservatief lage koudevraag

	A_g [m^2]	P_C; [kW]	$\eta_{C;gen}$ 3) [--]	$Q_{C;nd;an}$ 2) [GJ/jaar]	$Q_{W;dis;nren;an}$ 1) [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	>40	1,99	38,0	>3	6500 (klasse 1)	3,10
					14000 (klasse 4)	3,55
WPU 25 WPV150	>40	1,99	36,3	>3	6500 (klasse 1)	3,53
					14000 (klasse 4)	3,78
WPU 35 5G WPV90	>70	2,71	51,7	>4	6500 (klasse 1)	3,16
					4000 (klasse 4)	3,61
WPU 35 5G WPV150	>70	2,71	49,5	>4	6500 (klasse 1)	3,61
					4000 (klasse 4)	3,84
WPU 45 5G WPV150	>100	4,54	66,8	>5	6500 (klasse 1)	3,47
					14000 (klasse 4)	3,77
WPU 45 5G WPV200	>100	4,54	67,0	>5	6500 (klasse 1)	3,35
					14000 (klasse 4)	3,79
WPU 55 5G WPV150	>130	5,27	51,0	>6	6500 (klasse 1)	3,62
					14000 (klasse 4)	3,89
WPU 55 5G WPV200	>130	5,27	51,3	>6	6500 (klasse 1)	3,49
					14000 (klasse 4)	3,92

Waarin:

P_c : koelvermogen

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

$\eta_{W;gen}$: Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

1) : voor warmtebehoeftes die tussen twee genoemde tapklasses voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

3) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn de waarden bij $Q_{W;dis;nren;an}$ = 6500 MJ/jaar (klasse 1) aangehouden.

De resultaten van de vermenigvuldiging moeten naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conform 19.7.3.1.

Het opwekkingsrendement voor tapwater en het opwekrendement voor koeling is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming

Technisch Advies *Luik*

Bijlage II

Ventilatieberekening woning A
Ventilatieberekening woning B
Ventilatieberekening woning C

Ventilatieberekening conform de NEN 1087 en het Bouwbesluit

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**

Projectnummer: 2020239

capaciteit mv unit
105,5 dm³/s
379,8 m³/h

Woning: A

Gebouwfunctie:
woonfunctie, andere woonfunctie

vg	verblijfsruimten	vg vr m²	eis vr 0,7	eis vg 0,9	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
1		**18,85**		**17,0**	**23,5**				**23,5**				**voldoet**
									10,5	overstroom	keuken		
	woonkamer	18,85	13,2		23,5	zr rooster	buiten		7,0	overstroom	entreehal	84	voldoet
									6,0	overstroom	overloop 1e		
2		**23,65**		**21,3**	**21,5**				**21,5**				**voldoet**
					11,0	zr rooster	buiten						
	keuken	23,65	16,6		10,5	overstroom	woonkamer		21,5	mv	buiten		voldoet
3		**29,74**		**26,8**	**28,0**				**28,0**				**voldoet**
	slaapkamer 1	13,06	9,1		14,0	zr rooster	buiten		14,0	overstroom	badkamer 1		voldoet
	slaapkamer 2	10,56	7,4		14,0	zr rooster	buiten		14,0	overstroom	badkamer 2	168	voldoet
4		**10,53**		**9,5**	**14,0**				**14,0**				**voldoet**
	werk/hobby	10,53	7,4		14,0	zr rooster	buiten		14,0	mv	buiten		voldoet
5		**32,18**		**29,0**	**29,0**				**29,0**				**voldoet**
	slaapkamer 3	17,04	11,9		14,5	zr rooster	buiten		14,5	overstroom	overloop 2e	174	voldoet
	slaapkamer 4	13,81	9,7		14,5	zr rooster	buiten		14,5	overstroom	overloop 2e	174	voldoet

niet verblijfsruimten	m²	eis toe-voer	eis af-voer	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
entreehal				7,0	overstroom	woonkamer	84	7,0	overstroom	toilet 1	84	
				6,0	overstroom	woonkamer		7,0	overstroom	toilet 2	84	
overloop 1e /				14,5	overstroom	slaapkamer 3	174	7,0	overstroom	toilet 3	84	
overloop 2e				14,5	overstroom	slaapkamer 4	174	14,0	overstroom	badkamer 3	168	
								7,0	overstroom	wm / wd	84	
wm / wd				7,0	overstroom	overloop 2e	84	7,0	mv	buiten		

sanitaire ruimten	m²	eis toe-voer	eis af-voer	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
toilet 1			7,0	7,0	overstroom	entreehal	84	7,0	mv	buiten		voldoet
toilet 2			7,0	7,0	overstroom	overloop 1e	84	7,0	mv	buiten		voldoet
badkamer 1			14,0	14,0	overstroom	slaapkamer 1		14,0	mv	buiten		voldoet
badkamer 2			14,0	14,0	overstroom	slaapkamer 2	168	14,0	mv	buiten		voldoet
toilet 3			7,0	7,0	overstroom	overloop 2e	84	7,0	mv	buiten		voldoet
badkamer 3			14,0	14,0	overstroom	overloop 2e	168	14,0	mv	buiten		voldoet

Toelichting: vr = verblijfsruimte; vg = verblijfsgebied

Ventilatieberekening conform de NEN 1087 en het Bouwbesluit

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**

Projectnummer: 2020239

capaciteit mv unit
49,0 dm³/s
176,4 m³/h

Woning: B

Gebouwfunctie:
woonfunctie, andere woonfunctie

vg	verblijfsruimten	vg vr m²	eis vr 0,7	eis vg 0,9	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
1		**35,95**		**32,4**	**35,0**				**35,0**				**voldoet**
	woonkamer / keuken	35,95	25,2		35,0	zr rooster(s)	buiten		21,0	mv			voldoet
									14,0	overstroom	hal	168	
2		**12,30**		**11,1**	**14,0**				**14,0**				**voldoet**
	slaapkamer	9,30	7,0		14,0	zr rooster	buiten		14,0	overstroom	hal	168	voldoet

niet verblijfsruimten	m²	eis toe-voer	eis af-voer	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
				14,0	overstroom	woonkamer	168	7,0	overstroom	toilet	84	
hal				14,0	overstroom	slaapkamer	168	14,0	overstroom	badkamer	168	
								7,0	overstroom	wm / wd	84	
wm / wd				7,0	overstroom	hal	84	7,0	mv	buiten		

sanitaire ruimten	m²	eis toe-voer	eis af-voer	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
toilet			7,0	7,0	overstroom	hal	84	7,0	mv	buiten		voldoet
badkamer			14,0	14,0	overstroom	hal	168	14,0	mv	buiten		voldoet

Toelichting: vr = verblijfsruimte; vg = verblijfsgebied

Ventilatieberekening conform de NEN 1087 en het Bouwbesluit

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**

Projectnummer: 2020239

capaciteit mv unit
49,0 dm³/s
176,4 m³/h

Woning: C

Gebouwfunctie:
woonfunctie, andere woonfunctie

vg	verblijfsruimten	vg vr m²	eis vr 0,7	eis vg 0,9	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
1		**35,95**		**32,4**	**35,0**				**35,0**				**voldoet**
	woonkamer / keuken	35,95	25,2		35,0	zr rooster(s)	buiten		21,0	mv	buiten		voldoet
									14,0	overstroom	hal	168	
2		**12,30**		**11,1**	**14,0**				**14,0**				**voldoet**
	slaapkamer	9,30	7,0		14,0	zr rooster	buiten		14,0	overstroom	hal	168	voldoet

niet verblijfsruimten	m²	eis toe-voer	eis af-voer	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
				14,0	overstroom	woonkamer	168	7,0	overstroom	toilet	84	
hal				14,0	overstroom	slaapkamer	168	14,0	overstroom	badkamer	168	
								7,0	overstroom	wm / wd	84	
wm / wd				7,0	overstroom	hal	84	7,0	mv	buiten		

sanitaire ruimten	m²	eis toe-voer	eis af-voer	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
toilet			7,0	7,0	overstroom	hal	84	7,0	mv	buiten		voldoet
badkamer			14,0	14,0	overstroom	hal	168	14,0	mv	buiten		voldoet

Toelichting: vr = verblijfsruimte; vg = verblijfsgebied

Ventilatieberekening conform de NEN 1087 en het Bouwbesluit

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e te Amsterdam
Projectnummer: 2020239

Gemeenschappelijke verkeersroute

niet verblijfsruimten	m²	eis toe-voer	eis af-voer	toe-voer	voorziening	van	over-stroom in cm²	af-voer	voorziening	naar	over-stroom in cm²	resul-taat
verkeersroute	34,80	17,4		17,5	zr roosters	buiten	210	17,5	natuurlijk / mechanisch	buiten		

Bijlage III

Spuiventilatieberekening woning A
Spuiventilatieberekening woning B
Spuiventilatieberekening woning C

Spuiventilatieberekening conform de NEN 1087 en het Bouwbesluit

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**

Projectnummer: 2020239

Woning: A

Gebouwfunctie: woonfunctie

vg	verblijfsruimten	vg vr m²	eis vr 3	eis vg 6	te openen ramen / deuren					toevoer vr	toevoer vg	resul-taat
					gevel	A raam in m²	V in m/s	openings hoek	Ψ			
1		**18,85**		**113,1**							**225,0**	**voldoet**
	woonkamer	18,85	56,6							**225,0**		voldoet
					voor	2,25	0,1	90,0	1,00	225,0		
2		**23,65**		**141,9**							**448,0**	**voldoet**
	keuken	23,65	71,0							**448,0**		voldoet
					achter	4,48	0,1	90,0	1,00	448,0		
3		**29,74**		**178,4**							**244,0**	**voldoet**
	slaapkamer 1	13,06	39,2							**124,0**		voldoet
					achter	1,24	0,1	90,0	1,00	124,0		
	slaapkamer 2	10,56	31,7							**120,0**		voldoet
					achter	1,20	0,1	90,0	1,00	120,0		
4		**10,53**		**63,2**							**368,0**	**voldoet**
	werk/hobby	10,53	31,6							**368,0**		voldoet
					voor	3,68	0,1	90,0	1,00	368,0		
5		**32,18**		**193,1**							**335,0**	**voldoet**
	slaapkamer 3	17,04	51,1							**215,0**		voldoet
					achter	2,15	0,1	90,0	1,00	215,0		
	slaapkamer 4	13,81	41,4							**120,0**		voldoet
					achter	1,20	0,1	90,0	1,00	120,0		

Toelichting: vr = verblijfsruimte; vg = verblijfsgebied;

Spuiventilatieberekening conform de NEN 1087 en het Bouwbesluit

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**

Projectnummer: 2020239

Woning: B

Gebouwfunctie: woonfunctie

vg	verblijfsruimten	vg vr m²	eis vr 3	eis vg 6	te openen ramen / deuren: gevel	A raam in m²	V in m/s	openings hoek	Ψ	toevoer vr	toevoer vg	resul-taat
1		**35,95**		**215,7**							**335,0**	**voldoet**
	woonkamer / keuken	35,95	107,9							**335,0**		voldoet
					achter	2,15	0,1	90,0	1,00	215,0		
					achter	1,20	0,1	90,0	1,00	120,0		
2		**12,30**		**73,8**							**144,0**	**voldoet**
	slaapkamer	9,30	27,9							**144,0**		voldoet
					zij*	1,44	0,1	90,0	1,00	144,0		

Toelichting: vr = verblijfsruimte; vg = verblijfsgebied;

* glazen doorvalbeveiliging gerekend

Spuiventilatieberekening conform de NEN 1087 en het Bouwbesluit

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**

Projectnummer: 2020239

Woning: C

Gebouwfunctie: woonfunctie

vg	verblijfsruimten	vg vr m²	eis vr 3	eis vg 6	te openen ramen / deuren					toevoer vr	toevoer vg	resul-taat
					gevel	A raam in m²	V in m/s	openings hoek	Ψ			
1		**35,95**		**215,7**							**335,0**	**voldoet**
	woonkamer / keuken	35,95	107,9							**335,0**		voldoet
					achter	2,15	0,1	90,0	1,00	215,0		
					achter	1,20	0,1	90,0	1,00	120,0		
2		**12,30**		**73,8**							**135,8**	**voldoet**
	slaapkamer	9,30	27,9							**135,8**		voldoet
					zij*	1,44	0,1	90,0	0,94	135,8		

Toelichting: vr = verblijfsruimte; vg = verblijfsgebied;

* glazen doorvalbeveiliging gerekend

Bijlage IV

Daglichtberekening woning A
Daglichtberekening woning B
Daglichtberekening woning C

Daglichttoetreding volgens de NEN 2057 en het Bouwbesluit*

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**
Projectnummer: 2020239

Woning: A

Gebouwfunctie: Woonfunctie

vg	verblijfsruimten	vg vr	eis: 10 % A vg A_e in m²	min. eis vr A_e in m²	gevel	daglichtoppervlakten in m² totaal	onder 0,6 m 1,2 m	$A_{d,i}$	belemmeringshoek α	β	ϵ	$C_{b,i}$	$C_{u,i}$	A_{LTA}	Ae vg	Ae vr Ae,i	voldoende
1		**18,85**	**1,89**												**1,89**		**ja**
	woonkamer	18,85		0,50												1,89	ja
					voor	3,08	0,63	2,45	20	23	90	0,77	1	1		1,89	
2		**23,65**	**2,37**												**12,25**		**ja**
	keuken	23,65		0,50												12,25	ja
					achter	17,78	1,87	15,91	20	23	90	0,77	1	1		12,25	
3		**29,74**	**2,97**												**4,19**		**ja**
	slaapkamer 1	13,06		0,50												3,11	ja
					achter	7,94	1,85	6,09	20	59	90	0,51	1	1		3,11	
	slaapkamer 2	10,56		0,50												1,09	ja
					achter	2,88	0,75	2,13	20	59	90	0,51	1	1		1,09	
4		**10,53**	**1,05**												**1,81**		**ja**
	werk/hobby	10,53		0,50												1,81	ja
					voor	6,01	1,36	4,65	20	66	90	0,39	1	1		1,81	
5		**32,18**	**3,22**												**5,28**		**ja**
	slaapkamer 3	17,04		0,50												4,19	ja
					achter	7,94	1,85	6,09	20	59	90	0,51	1	1		3,11	
	slaapkamer 4	13,81		0,50												1,09	ja
					achter	2,88	0,75	2,13	20	59	90	0,51	1	1		1,09	

Toelichting: vr = verblijfsruimte; vg = verblijfsgebied

Daglichttoetreding volgens de NEN 2057 en het Bouwbesluit*

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**
Projectnummer: 2020239

Woning: B

Gebouwfunctie: Woonfunctie

vg	verblijfsruimten	vg vr	eis: 10 % A vg A_e in m²	min. eis vr A_e in m²	gevel	daglichtoppervlakten in m² totaal	onder 0,6 m 1,2 m	$A_{d,i}$	belemmeringshoek α	β	ϵ	$C_{b,i}$	$C_{u,i}$	A_{LTA}	Ae vg	Ae vr Ae,i	voldoende
1		**35,95**	**3,60**												**4,19**		**ja**
	woonkamer / keuken	35,95		0,50												4,19	ja
					achter	7,94	1,85	6,09	20	59	90	0,51	1	1		3,11	
					achter	2,88	0,75	2,13	20	59	90	0,51	1	1		1,09	
2		**12,30**	**1,23**												**4,76**		**ja**
	slaapkamer	9,30		0,50												4,76	ja
					voor	6,18	1,30	4,88	20	7	90	0,80	1	1		3,90	
					zij	1,65	0,33	1,32	38	21	90	0,65	1	1		0,86	

Toelichting: vr = verblijfsruimte; vg = verblijfsgebied

Daglichttoetreding volgens de NEN 2057 en het Bouwbesluit*

Technisch Advies *Luik*

Project: Centrumeiland kavel 5.1.2e **te Amsterdam**
Projectnummer: 2020239

Woning: C

Gebouwfunctie: Woonfunctie

vg	verblijfsruimten	vg vr	eis: 10 % A vg A_e in m²	min. eis vr A_e in m²	gevel	daglichtoppervlakten in m² totaal	onder 0,6 m 1,2 m	$A_{d,i}$	belemmeringshoek α	β	ϵ	$C_{b,i}$	$C_{u,i}$	A_{LTA}	Ae vg	Ae vr Ae,i	voldoende
1		**35,95**	**3,60**												**6,41**		**ja**
	woonkamer / keuken	35,95		0,50												6,41	ja
					achter	7,94	1,85	6,09	20	19	90	0,78	1	1		4,75	
					achter	2,88	0,75	2,13	20	19	90	0,78	1	1		1,66	
2		**12,30**	**1,23**												**4,79**		**ja**
	slaapkamer	9,30		0,35												4,79	ja
					voor	6,18	1,30	4,88	20	7	90	0,80	1	1		3,90	
					zij	1,65	0,33	1,32	35	21	90	0,67	1	1		0,88	

Toelichting: vr = verblijfsruimte; vg = verblijfsgebied