



Berekening EPC-waarde appartementengebouwen conform NEN7120

Du Meelaan te Zoetermeer

20-071/JVE/BJO

Woensdag 20 mei 2020

Jeroen Verhoef

Berekening EPC waarde woongebouw aan de Du Meelaan te Zoetermeer

Inleiding

Voor het bovengenoemde project zijn door Driotech & Verhoef Ingenieursbureau B.V. energieprestatieberekeningen gemaakt conform NEN7120, gebaseerd op Bouwbesluit 2012:2020, ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning. In tabel 1 zijn de resultaten van de berekeningen terug te vinden.

Tabel 1. Overzicht resultaten EPC berekeningen

	Berekende EPC waarde	Conclusie
49 appartementen	0,289	EPC voldoet

Bij dit rapport zijn een aantal bijlagen opgenomen:

- Bijlage 1. Overzicht bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten en resultaten.
- Bijlage 2. Schematische weergave thermische schil.
- Bijlage 3. Uitdraai berekeningen vanuit Uniec2, inclusief bijbehorende kwaliteitsverklaringen.

Betrokken partijen

Opdrachtgever	Project du Meelaan B.V.	<i>Den Haag</i>
Architect	Venster Architecten B.V.	<i>Gouda</i>
Constructeur	Swinn B.V.	<i>Gouda</i>
Installatie adviseur	Driotech & Verhoef Ingenieursbureau B.V.	<i>Rotterdam</i>

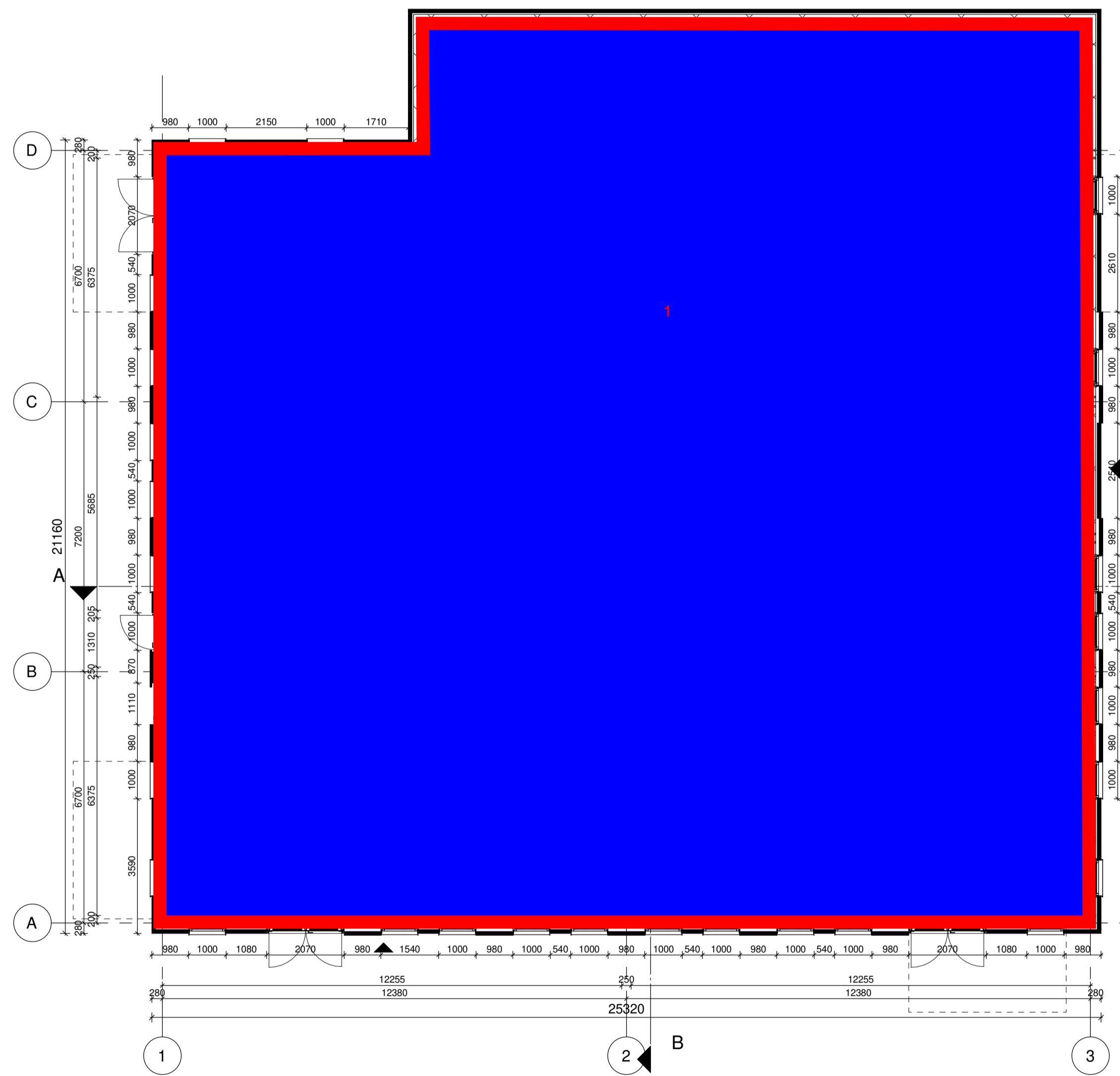
Bijlage 1. Uitgangspunten en resultaten EPC berekeningen

Project Du Meelaan te Zoetermeer
Opdrachtgever Project Du Meelaan B.V.
Onderwerp Resultaten VO EPC berekeningen
Datum 20-5-2020
Werknummer 20-71
Referentie BJO/JVE

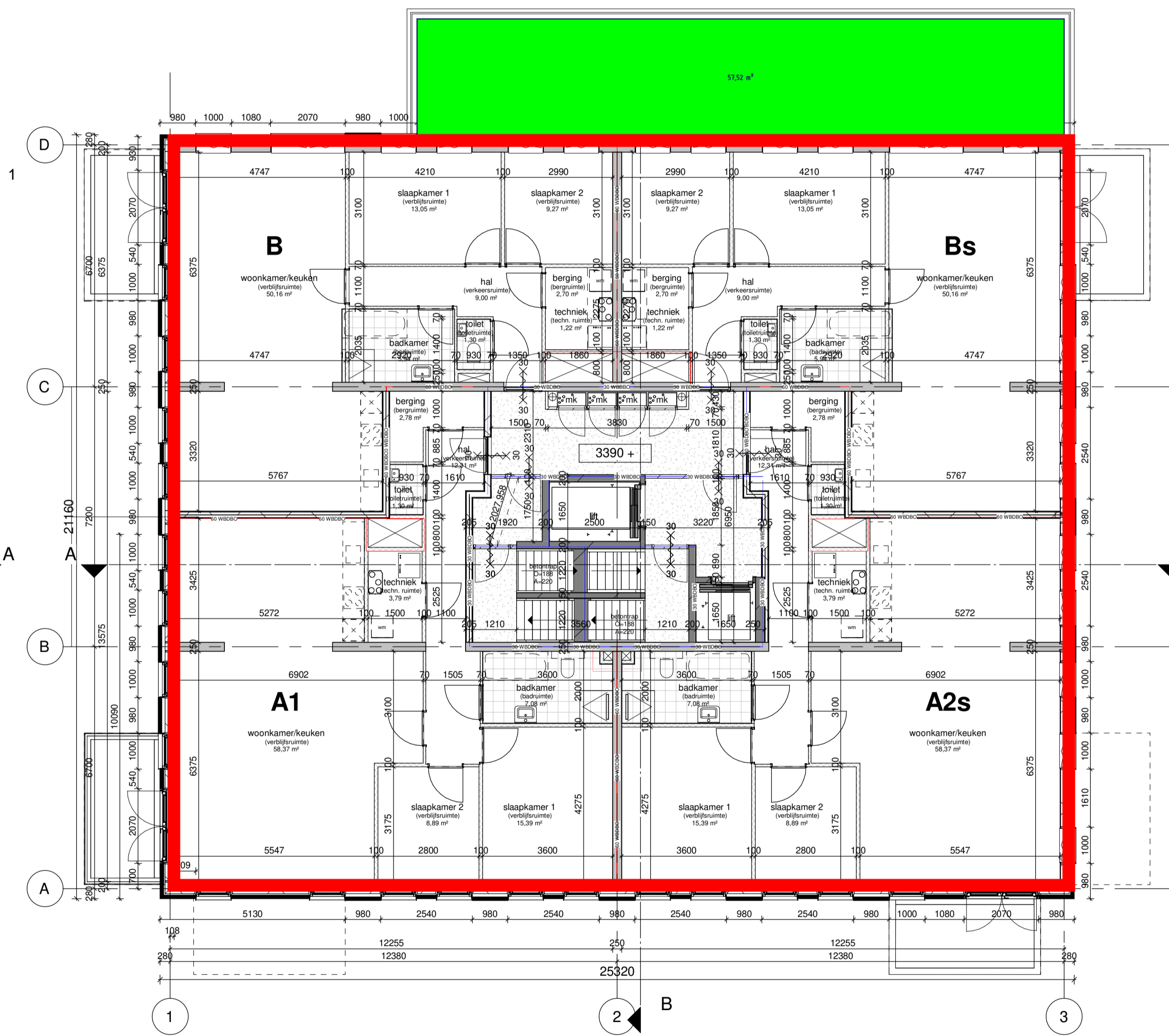
	Appartementencomplex 49 appartementen
	Klimaatgarant
Variant	
Resultaten	
EPC waarde volgens Bouwbesluit 2012*	0,40
EPC waarde volgens berekening	0,29
Eptot/Ep;adm;tot;nb	0,289
Conclusie	
Voldoet aan EPC norm (cf. NEN7120)	Ja
Bouwkundige uitgangspunten	
Isolatie waarde Rc vloer (m2.K/W)	3,50
Isolatie waarde Rc gevel (m2.K/W)	4,50
Isolatie waarde Rc dak (m2.K/W)	6,00
Type glas	Dubbel (HR++)
Uglas (W/m2.K)	1,00
g-waarde glas (-)	0,50
Psi waarde afstandhouder (W/mK)	0,04
Ukozijn (W/m2.K)	1,60
Ures. glas met kozijn (W/m2.K)	1,30
Ures. entredeur (W/m2.K)	1,40
Infiltratie	0,250
Lineaire koudebruggen cf. SBR + 25%	Ja
Installatietechnische uitgangspunten	
Verwarminginstallatie	VBWW WP
<i>Fabricaat en type</i>	<i>Itho Daalderop WPU 35</i>
<i>COP verwarmen</i>	4,95
<i>COP warm tapwater</i>	2,10
Koelinstallatie	Via WP (passief)
Ventilatie installatie	Type Dc
<i>Fabricaat en type</i>	<i>Itho HRU ECO 300, 2 CO2 sensoren</i>
Douche WTW	Ja
<i>Fabricaat en type</i>	<i>DSS Trombone Phi</i>
Overige installaties	
Ventilatie capaciteit (cf NEN8088)	Ja
Afgifte warmte en koude BG	LT (HT voor koude) via vloer
Aantal en orientatie PV panelen	Geen
Opbrengst per PV paneel	300Wp

* Vastgesteld op 1 januari 2015

Bijlage 2. Grafische weergave thermische schil



Begane grond



Eerste verdieping

- RENVOOI**
- Vloer ($R_c \geq 3,50 \text{ m.K.W}^{-1}$)
 - Vloer boven garage/lucht ($R_c \geq 6,00 \text{ m.K.W}^{-1}$)
 - Buitengevel thermische schil ($R_c \geq 4,50 \text{ m.K.W}^{-1}$)
 - Binnengevel thermische schil ($R_c \geq 4,50 \text{ m.K.W}^{-1}$) (of equivalent)
 - Dak ($R_c \geq 6,00 \text{ m.K.W}^{-1}$)



Renvooi
PEIL = \dots -P tov NAP

gebruiksfunctie: woonfunctie
gebruiksfunctie kelder: overige gebruiksfunctie (stallinggarage)
entree woning

symbool

□ HR++ dubbel glas, u-waarde conform EPC	□
# bruto draadglas	#
* gelaagd glas (bv. doornal)	*
△ veiligheidsglas, conform NEN3569	△
⊕ glas afwijkend van standaard vgl. geluidsrapport	⊕

Bouwkundig

- gipsplaat 12,5mm, geteerd houtstakelewand 235mm, luchtrapouw 39mm, metaalwerk 100mm
- kalkzandsteen woningscheidend 300mm
- kalkzandsteen 100/120mm (schachten)
- multispor 100mm
- betonwand 220/250mm
- betonwand woningscheidend 250mm
- prestatie betonwand 150/200/250mm
- cellenbeton 70/100mm

binnendeuren woning:
opdeurdeur in glasstaal kozijn met bovenlicht
durmaat: 930mm, hoogte 2315mm

gd = geluidsdeur
p = paneel l.p.v. bovenlicht
zb = zonder bovenlicht

Bouwbesluit gegevens

- vloerafschieding onder 850-iv voldoen aan BB. afd. 2.1 en 2.3
- hekwerken voldoen aan Bouwbesluit afd. 2.1 en 2.3
- alle trappen voldoen aan Bouwbesluit afd. 2.5 tabel 2.33
- risicovermindering gevelelementen voldoen aan BB. afd. 2.15
- wateropname vloer- en wandafwerking sanitaire ruimtes conform Bouwbesluit afd. 3.5
- wandafwerking tolt tot 1,5m
- wandafwerking badkamer tot plafond
- bescherming tegen ratten en muizen voldoen aan BB. afd. 3.10
- dagmaat deuren minimaal b=850mm h=2300mm (uit kasten e.d.)
- hemelwater afvoeren aansluiten op gemeentepool
- vullwater afvoeren aansluiten op gemeentepool
- Rc waarden conform EPC berekening
- drink- en warmwatervoorziening conform voorschriften NEN 1006
- electrotechnische installaties conform voorschriften NEN 1010
- metaal en invoeren (electra, water en communicatie) conform eisen BS. NEN 2768 en richtlijnen Nutbedrijven uitvoeren.

Brandgegevens

Brandwerendheid hoofddraagconstructie volgens opgave constructeur

- brandschikking: 60 minuten WBBO
- brandschikking: 30 minuten WBBO
- vluchtroute aanduiding conform NEN 3011 / NEN-EN 1838
- deur zelfsluitend
- vluchtroute aanduiding conform NEN 3011 / NEN-EN 1838
- rookmelders conform NEN 2555
- deur zelfsluitend 30 min.
- rookmelders conform NEN 2555
- mobiele buistoestel
- skulpte bus
- knopcilinder
- loopstot
- noodverlichting

Installaties

- opstelpaats kooktoestel
- opstelpaats koelkast
- opstelpaats wasmachine
- opstelpaats kooktoestel
- opstelpaats koelkast
- opstelpaats wasmachine
- wi-w unit
- warmtepomp

Situatie

N

3D Impressie

opdrachtgever:
Badloe Adviesgroep B.V.

project:
Du Meelaan te Zoetermeer

bladoschrijving:
bouwaanvraag
Plattegrond BG en 1e verdieping

werknr:
V2019-29

bladnr:
BA-04

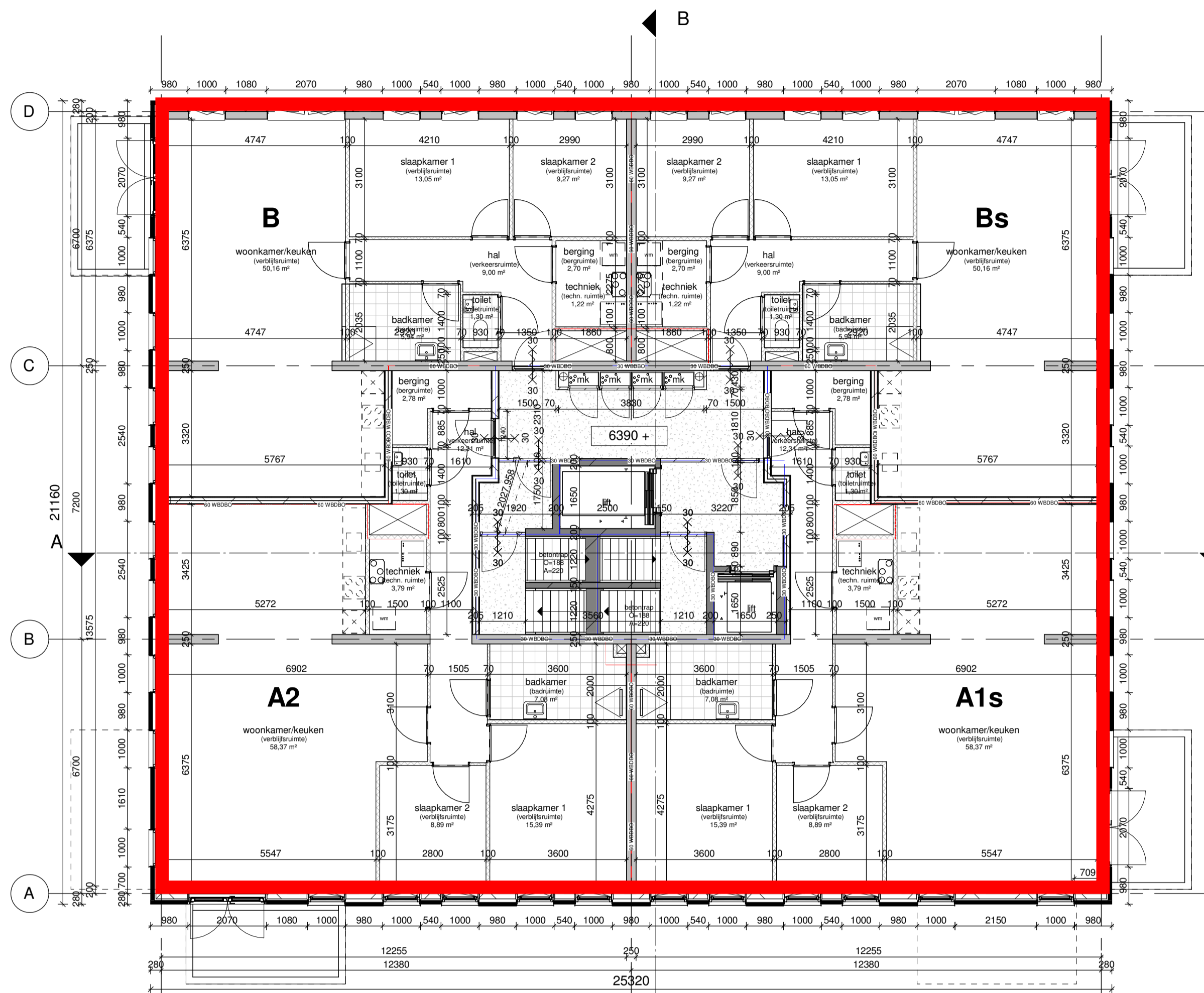
schaal: 1:100

formaat: A1

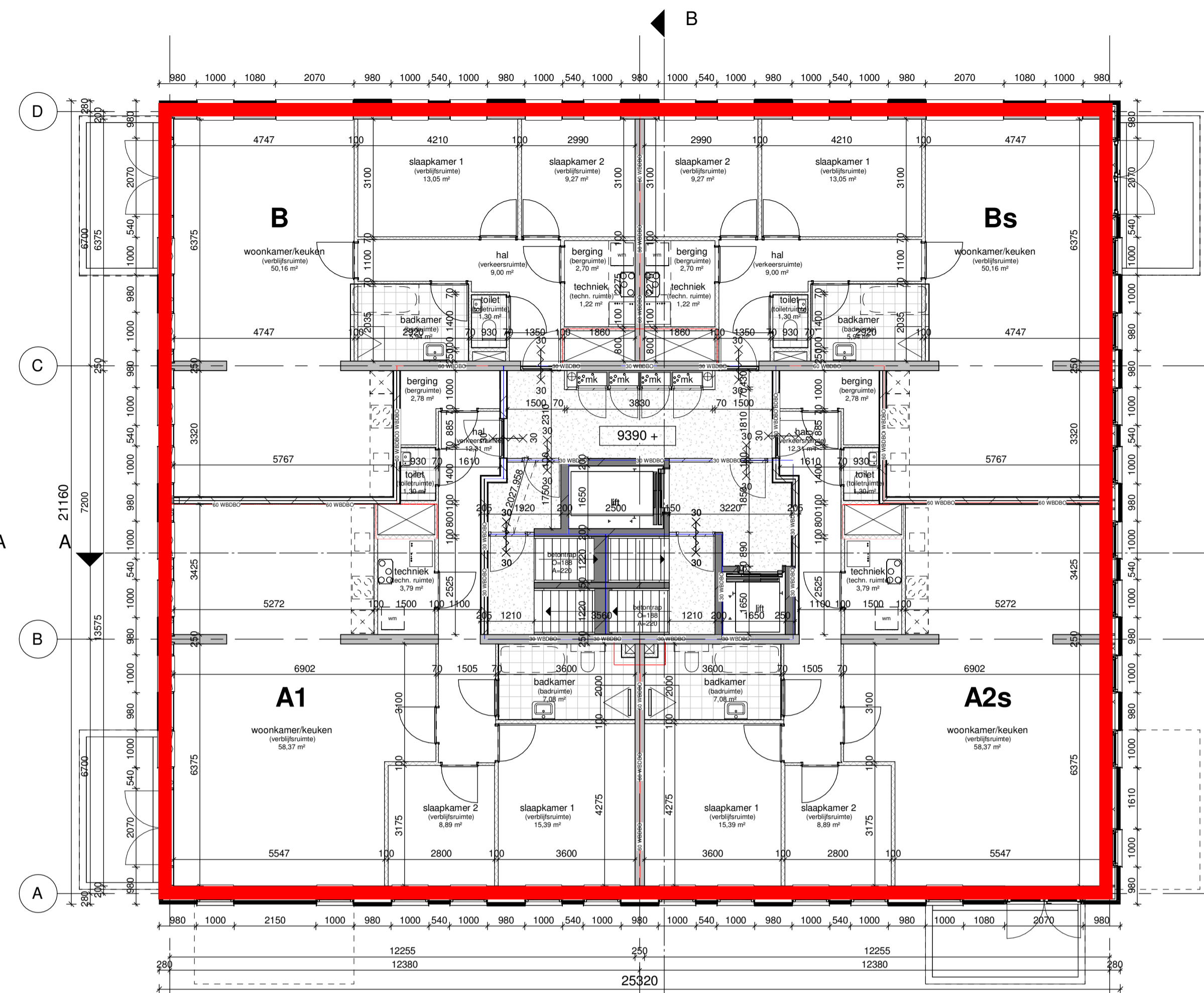
datum:

VENSTER ARCHITECTEN

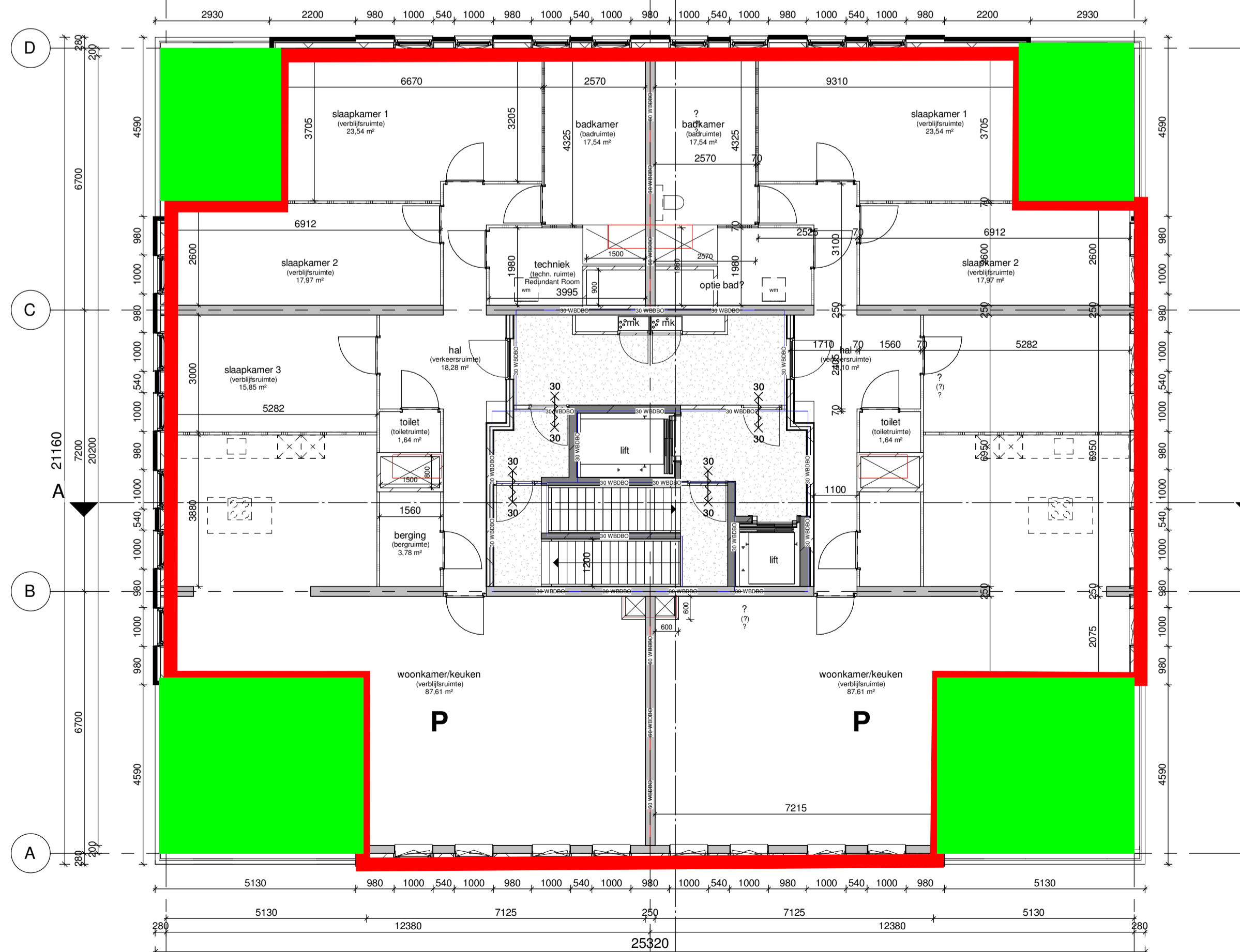
Hanzeweg 15d 2803 MC Gouda tel: 0182-372983 info@vensterarchitecten.nl www.vensterarchitecten.nl



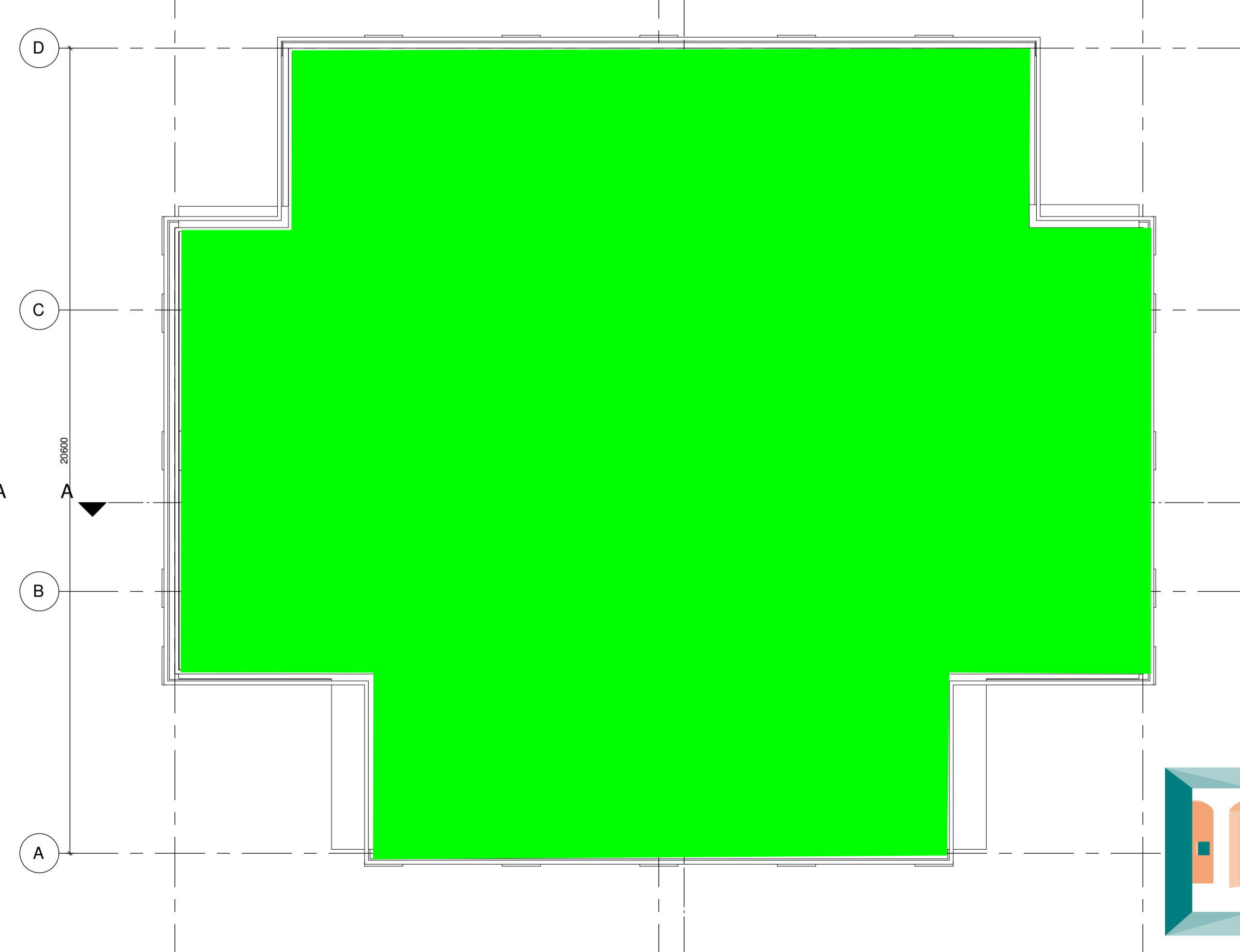
02 tweede verdieping BA



03 derde verdieping BA



twaalfde verdieping

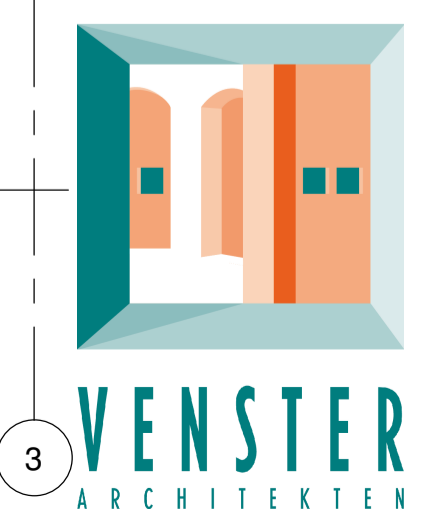


dakaanzicht

- RENVOOI**
- Vloer ($R_c \geq 3,50 \text{ m.K.W}^1$)
 - Vloer boven garage/lucht ($R_c \geq 6,00 \text{ m.K.W}^1$)
 - Buitengevel thermische schil ($R_c \geq 4,50 \text{ m.K.W}^1$)
 - Binnengevel thermische schil ($R_c \geq 4,50 \text{ m.K.W}^1$) (of equivalent)
 - Dak ($R_c \geq 6,00 \text{ m.K.W}^1$)

DRIETECH & VERHOEF **Beoordeeld**
 19-5-2020 13:37:56
JVE
 INGENIEURSBUREAU

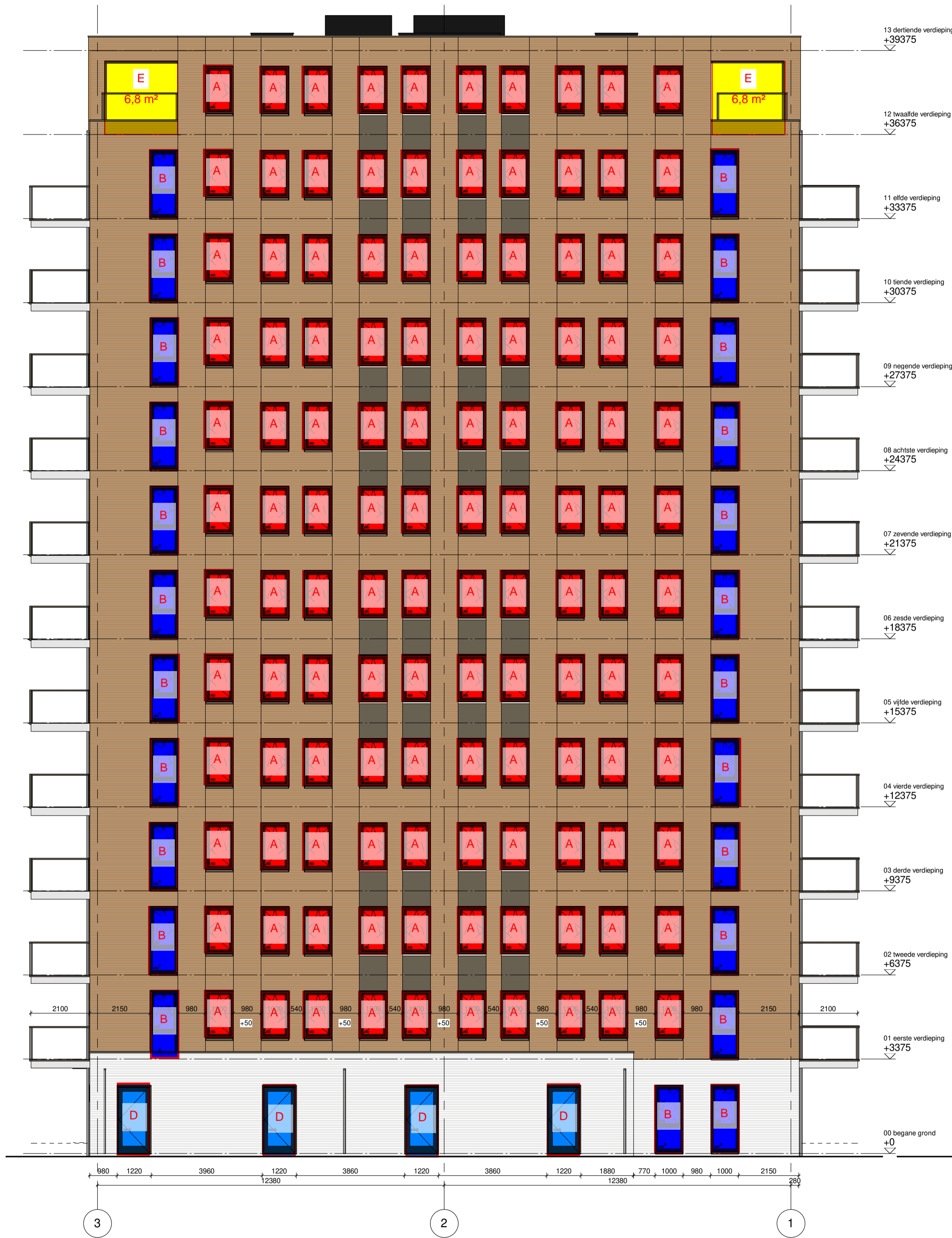
- Renvooi**
 PEIL = ...-P tov NAP
- gebruiksfunctie: woonfunctie
 - gebruiksfunctie kelder: overige gebruiksfunctie (stallingsgarage)
 - entree woning
- Bouwkundig**
- gipsplaat 12,5mm, geluiddichte houtsoortelewand 235mm, luchtrapw 30mm, metselwerk 100mm
 - kalkezandsteen woingscheidend 300mm
 - kalkezandsteen 100/120mm (schachten)
 - multisol 100mm
 - betonwand 220/250mm
 - betonwand woingscheidend 250mm
 - prestatie betonwand: 150/200/250mm
 - collerbeton 70/100mm
- Brandgegevens**
- vloerafscherming onder 850-iv voldoen aan BB. afd. 2.1 en 2.3
 - hekwerken voldoen aan Bouwbesluit afd. 2.1 en 2.3
 - alle trappen voldoen aan Bouwbesluit afd. 2.5 tabel 2-33
 - inbrandwerendheid gevelelementen voldoen aan BB. afd. 2.15
 - wateropname vloer- en wandafwerking sanitaire ruimtes conform Bouwbesluit afd. 3.5
 - brandafscherming 30 minuten WBBOBO
 - brandafscherming 30 minuten WBBOBO
 - wandafwerking toilet tot 1,5m
 - wandafwerking badkamer tot plafond
 - bescherming tegen ratten en muizen voldoen aan BB. afd. 3.10
 - dagmaat deuren minimaal b=850mm h=2300mm (uitkasten e.d.)
 - hertelwater afvoeren aansluiten op gemeenteroep
 - vuilwater afvoeren aansluiten op gemeenteroep
 - Rc waarden conform EPC-berekening
 - drink- en warmwatervoorziening conform voorschriften NEN 1006
 - electrotechnische installaties conform voorschriften NEN 1010
 - meterkast en invoeren (electra, water en communicatie) conform esen BB. NEN 2768 en richtlijnen Nutbedrijven uitvoeren.
- Brandgegevens**
- brandwerendheid hoekdraagconstructie volgens opgave constructeur
 - brandafscherming: 60 minuten WBBOBO
 - brandafscherming: 30 minuten WBBOBO
 - wandafwerking toilet tot 1,5m
 - wandafwerking badkamer tot plafond
 - bescherming tegen ratten en muizen voldoen aan BB. afd. 3.10
 - dagmaat deuren minimaal b=850mm h=2300mm (uitkasten e.d.)
 - hertelwater afvoeren aansluiten op gemeenteroep
 - vuilwater afvoeren aansluiten op gemeenteroep
 - Rc waarden conform EPC-berekening
 - drink- en warmwatervoorziening conform voorschriften NEN 1006
 - electrotechnische installaties conform voorschriften NEN 1010
 - meterkast en invoeren (electra, water en communicatie) conform esen BB. NEN 2768 en richtlijnen Nutbedrijven uitvoeren.
- Installaties**
- opstelplaats kooktoestel
 - opstelplaats koekkast
 - opstelplaats wasmachine
 - wtw unit
 - warmtepomp
- Situatie**
- 3D Impressie**



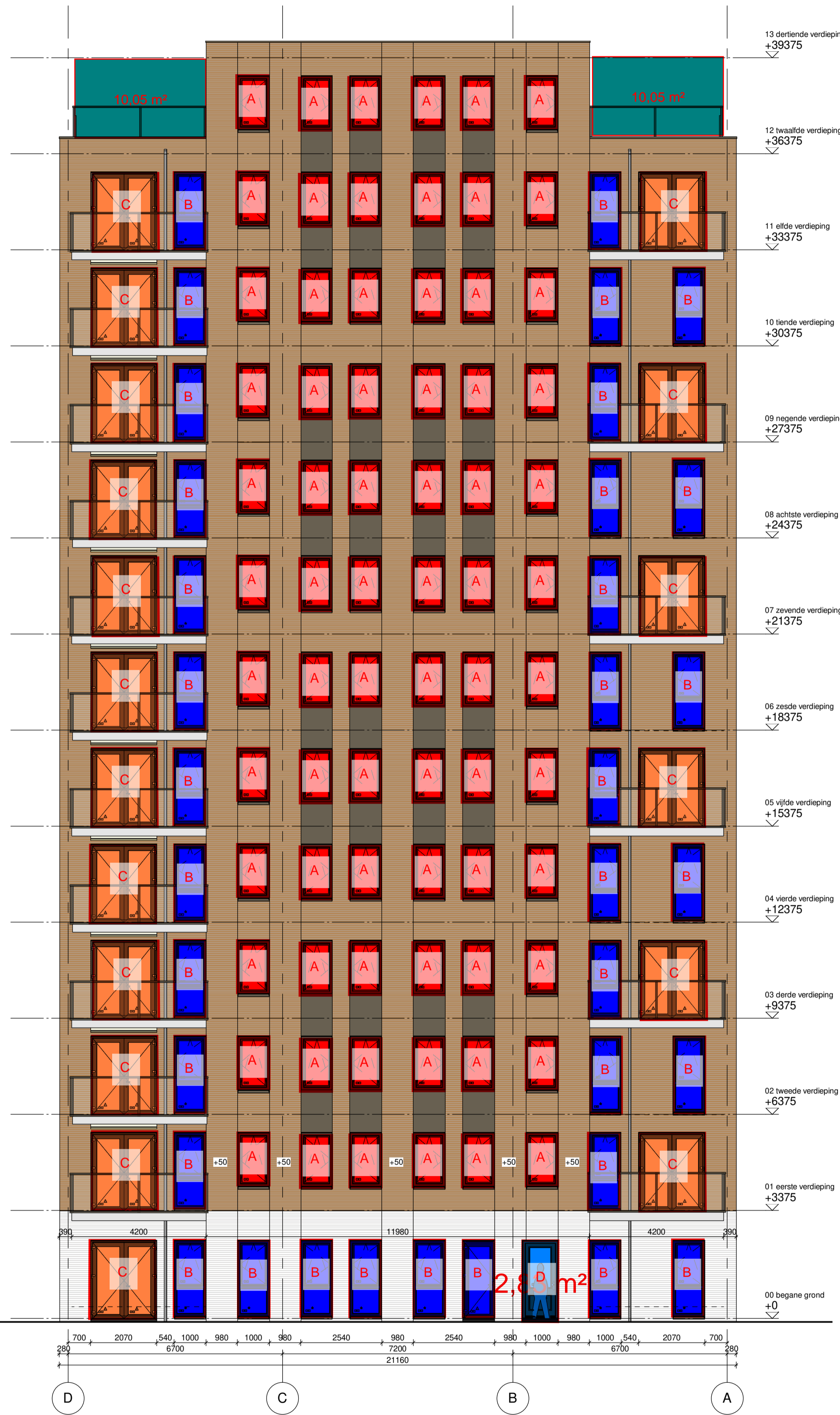
opdrachtgever: **Badloe Adviesgroep B.V.**
 project: **Du Meelaan te Zoetermeer**
 bladomschrijving: **Plattegrond 2e, 3e en 12e Plattegrond 2e, 3e, 12e en dakaanzicht**
 bouwwaanvraag: **Plattegrond 2e, 3e en 12e Plattegrond 2e, 3e, 12e en dakaanzicht**
 schaal: 1:100
 formaat: A1
 datum: A, B, C

CONCEPT
 09-05-2020
 werknr: V2019-29
 bladnr: BA-05

Hanzeweg 15d 2803 MC Gouda tel: 0182-372983 info@vensterarchitecten.nl www.vensterarchitecten.nl



Achtergevel



Linker zijgevel

RENVOOI

- Vloer ($R_c \geq 3,50 \text{ m.K.W}^2$)
- Vloer boven garage/lucht ($R_c \geq 6,00 \text{ m.K.W}^2$)
- Buitengevel thermische schil ($R_c \geq 4,50 \text{ m.K.W}^2$)
- Binnengevel thermische schil ($R_c \geq 4,50 \text{ m.K.W}^2$) (of equivalent)
- Dak ($R_c \geq 6,00 \text{ m.K.W}^2$)

DRIETECH & VERHOEF
INGENIEURSBUREAU

Beoordeeld
19-5-2020 13:37:56
JVE

Renvooi
PEIL = __-P tov NAP

Symbolen

- HR++ dubbel glas, u-waarde conform EPC
- brute draadglas
- geïsoleerd glas (bv. doorval)
- veiligheidsglas, conform NEN3569
- entree woning
- glas afwijkend van standaard vglg. geluidrapport

Bouwkundig

- gipsplaat 12,5mm, geteerd houtskoolwand 250mm, luchtspouw 30mm, metaalwerk 100mm
- alkalischbeton woningscheidend 300mm
- alkalischbeton 100/120mm (schachten)
- multisol 100mm
- betonwand 220/250mm
- betonwand woningscheidend 250mm
- prefab betonwand 150/200/250mm
- cellerbeton 70/100mm

binneuren woningen:

- opdeurdeur in glasstaal kozijn met bovenlicht
- deurmaat: 930mm, hoogte 2315mm
- gd = geluidsdeur
- p = paneel l.p.v. bovenlicht
- zb = zonder bovenlicht

metalwerk kleur A oranje

metalwerk kleur B bruinpaars

metalwerk kleur C wit

metalwerk kleur D zand bruin

Bouwbesluit gegevens

- vloerafschieding onder 850-iv voldoen aan BB. art. 2.1 en 2.3
- hekwerken voldoen aan Bouwbesluit art. 2.1 en 2.3
- alle trappen voldoen aan Bouwbesluit art. 2.5 tabel 2.33
- risicovermindering gevelelementen voldoen aan BB. art. 2.15
- wateropname vloer- en wandafwerking sanitaire ruimtes conform Bouwbesluit art. 3.5
- wandafwerking tolt tot 1,5m
- wandafwerking badkamer tot plafond
- bescherming tegen ratten en muizen voldoen aan BB. art. 3.10
- dagmaat deuren minimaal b=850mm h=2300mm (uit kasten e.d.)
- hetaalwater afvoeren aansluiten op gemeentebuis
- vulwater afvoeren aansluiten op gemeentebuis
- Rc waarden conform EPC berekening
- drink- en warmwatervoorziening conform voorschriften NEN 1006
- electrotechnische installaties conform voorschriften NEN 1010
- metaal en invoeren (electra, water en communicatie) conform eisen BS. NEN 2768 en richtlijnen Nuisbedrijven uitvoeren

Brandgegevens

- Brandveerendheid hoofdconstructie volgens opgave constructeur
- brandschieding: 60 minuten WBDBO
- brandschieding: 30 minuten WBDBO
- deur zelfsluitend
- deur zelfsluitend 30 min.
- rookmelders conform NEN 2555
- vluchtroute aanduiding conform NEN 3011 / NEN-EN 1838
- mobiel buistoestel
- skutlebus
- knopcilinder
- loopstot
- noodverlichting

Installaties

- opstelplaats kooktoestel
- opstelplaats koelkast
- opstelplaats wasmachine
- opstelplaats wasmachine

Situatie

ventilatie eis moterkast in woning:

Installaties

- opstelplaats kooktoestel
- opstelplaats koelkast
- opstelplaats wasmachine
- opstelplaats wasmachine

Situatie

3D Impressie

opdrachtgever:
Badloe Adviesgroep B.V.

project:
Du Meelaan te Zoetermeer

bladomschrijving:
bouwwaanvraag

Achter en linker gevelaanzichten

werknr:
V2019-29

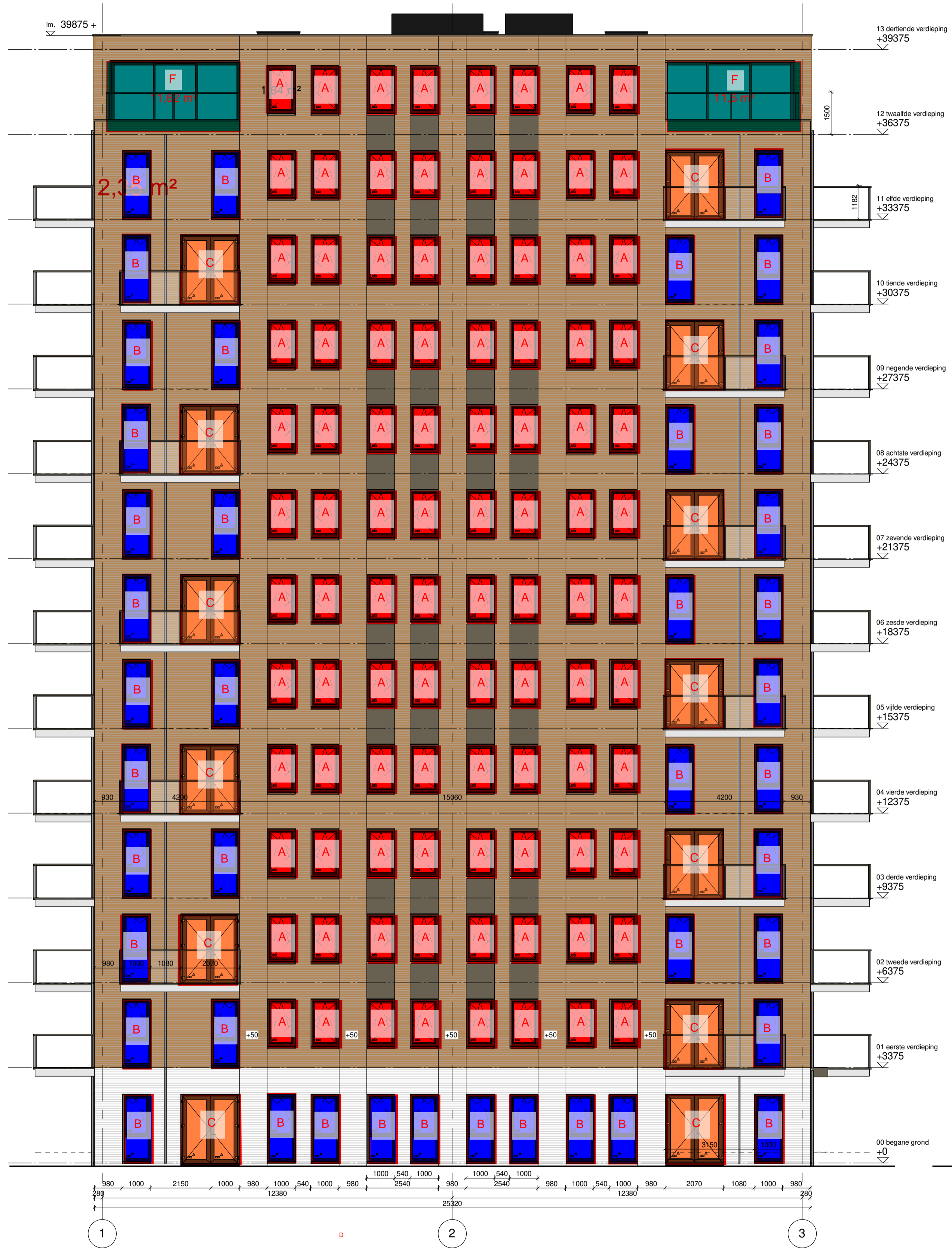
bladnr:
BA-02

schaal: 1:100

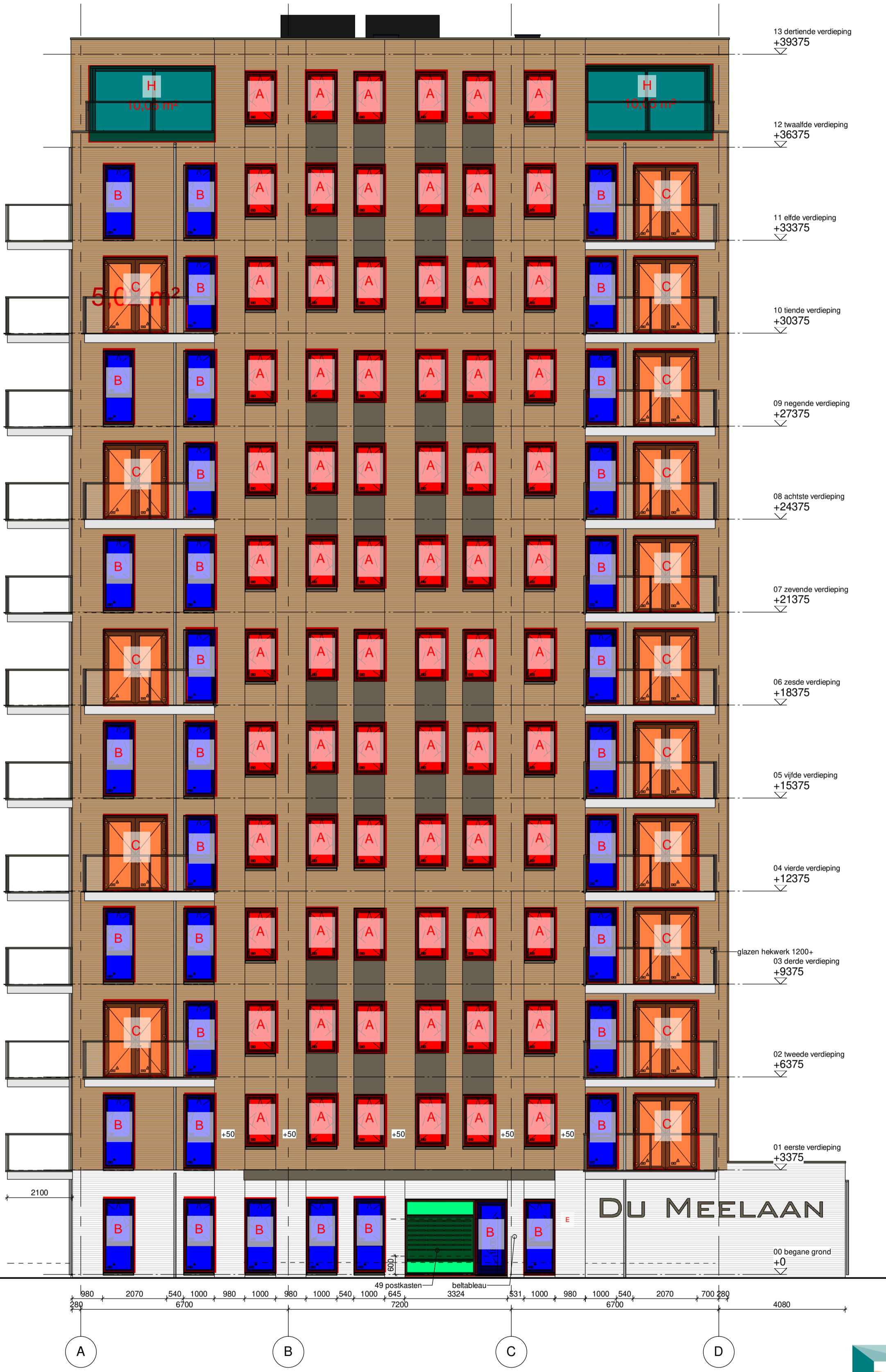
formaat: A1

datum:





Voorgevel



Rechter zijgevel

RENVOOI

- Vloer ($R_c \geq 3,50 \text{ m.K.W}^{-1}$)
- Vloer boven garage/lucht ($R_c \geq 6,00 \text{ m.K.W}^{-1}$)
- Buitengevel thermische schil ($R_c \geq 4,50 \text{ m.K.W}^{-1}$)
- Binnengevel thermische schil ($R_c \geq 4,50 \text{ m.K.W}^{-1}$) (of equivalent)
- Dak ($R_c \geq 6,00 \text{ m.K.W}^{-1}$)

DRIETECH & VERHOEF
INGENIEURSBUREAU

Beoordeeld
19-5-2020 13:37:57
JVE

Renvooi
PEIL = ___-P tov NAP

Symbolen

- HR++ dubbel glas, u-waarde conform EPC
- # brute draagglas
- ★ gekraagd glas (bv. doornaal)
- △ veiligheidsglas, conform NEN3569
- ▲ entree woning
- ⊕ glas afwijkend van standaard vglg. geluidsrapport

Bouwkundig

- gipsplaat 12,5mm, geteerd houtskoolwielwand 255mm, luchtspoor 39mm, metaalwerk 100mm
- alkalischbeton woningsscheidend 300mm
- alkalischbeton 100/120mm (schachten)
- muurpore 100mm
- betonwand 220/250mm
- betonwand woningsscheidend 250mm
- profiel betonwand 150/200/250mm
- cellerbeton 70/100mm

Binnendeuren woning:

- opdeur in glasraam kozijn met bovenlicht
- deurmaat: 930mm, hoogte 2315mm

gd = geluidsdeur
p = paneel l.p.v. bovenlicht
zb = zonder bovenlicht

Bouwbesluit gegevens

- vloerafschieding onder 850-iv voldoen aan BB. art. 2.1 en 2.3
- hekwerken voldoen aan Bouwbesluit art. 2.1 en 2.3
- alle trappen voldoen aan Bouwbesluit art. 2.5 tabel 2-33
- risicobereikbaarheid elementen voldoen aan BB. art. 2.15
- wateropname vloer- en wandafwerking sanitaire ruimtes conform Bouwbesluit art. 3.5
- wandafwerking tolt tot 1,5m
- wandafwerking badkamer tot plafond
- bescherming tegen ratten en muizen voldoen aan BB. art. 3.10
- dagmaat deuren minimaal b=850mm h=2300mm (uit kasten e.d.)
- hemelwater afvoeren aansluiten op gemeentebestel
- vulwater afvoeren aansluiten op gemeentebestel
- Rc waarden conform EPC berekening
- drink- en warmwatervoorziening conform voorschriften NEN 1006
- electrotechnische installaties conform voorschriften NEN 1010
- materialen en invoeren (electra, water en communicatie) conform Eisen BS, NEN 2768 en richtlijnen Nuisbedrijven uitvoeren.

Brandgegevens

- Brandwerendheid hoekdraagconstructie volgens opgave constructeur
- brandscheiding: 60 minuten WBBO
- brandscheiding: 30 minuten WBBO
- deur zelfsluitend
- deur zelfsluitend 30 min.
- rookmelders conform NEN 2555
- vluchtroute aanduiding conform NEN 3011 / NEN-EN 1838
- mobiel buistoestel
- skulptebuis
- knopcilinder
- loopstot
- noodverlichting

Installaties

- opstelplaats kooktoestel
- opstelplaats koelkast
- opstelplaats wasmachine
- wtw unit
- warmtepomp

Situatie

glazen hekwerk 1200+03 derde verdieping +9375

3D Impressie

opdrachtgever:
Badloe Adviesgroep B.V.

project:
Du Meelaan te Zoetermeer

bladomschrijving:
bouwwaanvraag

Voor en rechter gevelaanzichten

werksnr:
V2019-29

bladnr:
BA-01

schaal: 1:100

formaat: A1

datum:

Hanzeweg 15d 2803 MC Gouda tel: 0182-372983 info@vensterarchitecten.nl www.vensterarchitecten.nl



Bijlage 3. Berekeningen Uniec 2, inclusief kwaliteitsverklaringen

Algemene gegevens

projectomschrijving	20-071 DO EPC Du Meelaan te Zoetermeer
variant	Bodemsysteem
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	Zoetermeer
eigendom	Koop
bouwjaar	2021
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	appartementengebouw
aantal woningbouw-eenheden in berekening	49
totaal aantal woningen in het project	49
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	20-05-2020
opmerkingen	EPC berekening gebaseerd op DO tekeningen van Venster Architekten d.d. 23-4-2020

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones				
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]	aantal wb-eenheden
verwarmde zone	BG + Verdiepingen	traditioneel, gemengd zwaar	5.700,24	49

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	25,32 m
breedte van het gebouw	24,65 m
hoogte van het gebouw	40,00 m

Eigenschappen infiltratie

rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
BG + Verdiepingen	gehele gebouw	standaard geveltype	0,25 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone BG + Verdiepingen

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwng	toelichting
Vloer boven Grond - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 569,6 m²							
Vloer boven grond	569,64	3,50					
Voorgevel - buitenlucht, ZO - 740,3 m² - 90°							
Gevel	436,00	4,50					minimale belem.
Raam Dubbel glas	207,26		1,30	0,50	nee		minimale belem.
Raam Dubbel glas	97,00		1,30	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0 BL
Achtergevel - buitenlucht, NW - 740,3 m² - 90°							
Gevel	431,33	4,50					minimale belem.
Raam Dubbel glas	199,40		1,30	0,50	nee		minimale belem.
Deur	2,83		1,41	0,00	nee		minimale belem.
Raam Dubbel glas	106,70		1,30	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0 BL
Linker zijgevel - buitenlucht, ZW - 877,6 m² - 90°							
Gevel	529,92	4,50					minimale belem.
Raam Dubbel glas	293,30		1,30	0,50	nee		minimale belem.
Raam Dubbel glas	54,35		1,30	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0 BL
Rechter zijgevel - buitenlucht, NO - 877,6 m² - 90°							
Gevel	609,57	4,50					minimale belem.
Raam Dubbel glas	268,00		1,30	0,50	nee		minimale belem.
Balkon dak - buitenlucht, HOR, dak - 68,7 m² - 0°							
Plat dak	68,68	6,00					minimale belem.
Plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 501,0 m² - 0°							
Plat dak	500,96	6,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

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

Vloer boven Grond - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,50 m
omtrek van het vloerveld (P)	100,00 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw;v})	0,40 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z _o)	1,00 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtwanden boven mv (R _{xw})	3,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtwanden onder mv (R _{bw;o})	3,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{bf})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bw;o})	0,40 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	bodem

toestel - warmtepomp	<i>Itho Daalderop WPU 45 5G + voorraadvat WPV200 - water gevulde bron (ook bij koeling kiezen)</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	$30 < \theta_{sup} \leq 35^\circ$
energiefractie warmtepomp	1,000
aantal warmtepompen	49
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	2.784 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	390.125 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	7.962 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	7.464 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	5,700
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	3,400
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	1,000

Regeneratie

zonne-energiesysteem voor regeneratie	<i>nee</i>
---------------------------------------	------------

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

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

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	49
warmtapwatersysteem ten behoeve van	<i>keuken en badruimte</i>
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	2-4 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	6-8 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,829

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>ja</i>
type douchewarmtewisselaar	<i>douchegoot-wtw</i>
model douchewarmtewisselaar	<i>DSS douchegoot-WTW model Trombone 800</i>
aangesloten op	<i>aangesloten op alleen koudepoort douchemengkraan</i>

Zonneboiler

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

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>

aanvullende circulatiepomp aanwezig *nee*

Aangesloten rekenzones

BG + Verdiepingen

Ventilatie

ventilatie

ventilatiesysteem *Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*
 systeemvariant *Itho Daalderop HRU ECO 300 Optima 2 met CO2 sensoren in woonkamer en hoofdslaapkamer*

luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys}) *1,00*
 correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg}) *0,52*

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend *ja*
 mechanische toevoer van buiten ($q_{vinst;1c} / q_{ve;sys;mech;e}$) *0 dm³/s*
 mechanische toevoer voorbehandeld ($q_{vinst;1d} / q_{ve;sys;mech;pre}$) *3.990 dm³/s*
 luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen *LUKA C*

Passieve koeling

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

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel *geïsoleerd kanaal*
 type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend *ja*
 dikte isolatie toevoerkanaal *0,050 m*
 warmtedoorgangscoefficiënt (λ) isolatie toevoerkanaal *0,034 W/mK*
 lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu}) *27,0 m*
 rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138 *0,97*
 rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie *ja*
 fractie lucht via bypass *1*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units *4.800,00 W (49 units)*
 reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan}) *0,221*
 totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units *1.060,800 W*

Aangesloten rekenzones

BG + Verdiepingen

Koeling

koeling

Kenmerken opwekker

type opwekker *warmtepomp*
 toestel / leverancier *Itho Daalderop WPU 45 5G (ook bij verwarming kiezen)*
 aantal toestellen *49*

koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$)	159.960 MJ
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$)	74,000
distributierendement ($\eta_{C,dis}$)	1,00

Aangesloten rekenzones

BG + Verdiepingen

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	175.214 MJ
hulpenergie		10.371 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	275.384 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	5.534 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	85.641 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	262.667 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	0 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	5.700,24 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	4.204,05 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwwgebonden installaties		88.413 kWh
niet-gebouwwgebonden apparatuur (stelpost)		159.789 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		0 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		248.202 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	49.939 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	143 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	814.811 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	1.128.784 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,289 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,29 -

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

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen" inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Verklaringen

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 Ruyterstraat 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.

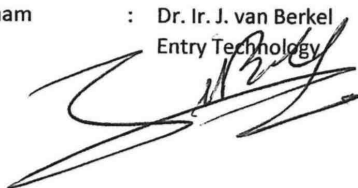
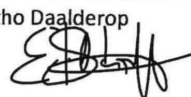
Koeling

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
$\theta_{sup} \leq 30 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$30 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$35 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$40 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$45 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$50 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$55 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]								
	$FH; gen; si; gpref$ [-]								
$65 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]								
	$FH; gen; si; gpref$ [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$30 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$35 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$40 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$45 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$50 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]	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		
$55 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 65 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]								
	$FH; gen; si; gpref$ [-]								
$65 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 75 \text{ }^\circ\text{C}$	$\eta H; gen; hp; si$ [-]								
	$FH; gen; si; gpref$ [-]								

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
$\theta_{sup} \leq 30$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 35$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 40$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 45$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 50$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 55$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 65$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	FH;gen;si.gpref [-]								
65 °C < $\theta_{sup} \leq 75$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	FH;gen;si.gpref [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 35$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 40$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 45$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 50$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 55$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	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 < $\theta_{sup} \leq 65$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	FH;gen;si.gpref [-]								
65 °C < $\theta_{sup} \leq 75$ °C	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	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

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

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

Hulpenergie koeling

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

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		
			$\eta_{W,gen}$ [--]	$\eta_{C,gen}$ [--]	$\eta_{W,gen}$ [--]	$\eta_{C,gen}$ [--]	$\eta_{W,gen}$ [--]	$\eta_{C,gen}$ [--]	$\eta_{W,gen}$ [--]	$\eta_{C,gen}$ [--]			
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	>40	1,99	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	>70	2,71	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	>100	4,54	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	>130	5,27	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 in 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 warmtebehoefes die tussen twee genoemde tapklassen 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

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 warmtebehoefes die tussen twee genoemde tapklassen 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 standby verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming



Declaration



number 92011/01 Replaces -

Date of issue 03-05-2016 Issued first 03-05-2016

Report number 150700647

Declaration regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

DECLARATION OF KIWA

This declaration is based on a single examination by Kiwa on products supplied by

Dutch Solar Systems BV

This declaration does not pass a judgment on other products supplied by the manufacturer.

The products were tested according annex B of the NEN7120:2011/C2:2011

PRODUCT NAME

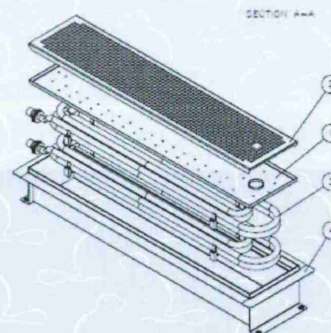
DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	41.9	0.07
3	9.2	73	41.6	0.17
4,5,6	12.5	100	39.7	0.27

DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800 PHI

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	57.4	0.14
3	9.2	73	57.3	0.32
4,5,6	12.5	100	56.4	0.54

Allard Slomp
Productmanager



Manufacturer:
Dutch Solar Systems B.V.
Tinsteden 18
7547 TG Enschede
The Netherlands
Tel. +31 53 4822 010
info@dutchsolarsystems.nl
www.dutchsolarsystems.com

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



Gelijkwaardigheidsverklaring

Voorliggende verklaring geeft de conform de VLA-methodiek, versie 1.3 d.d. 17 juli 2018, bepaalde aangepaste waarden voor f_{sys} en f_{reg} ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en voor de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte zoals weergegeven in tabel 2 uit NEN 8088-1+C1:2012/C3:2014.

Tevens geeft de verklaring de conform de VLA-methodiek, versie 1.3, aangepaste waarde voor $f_{reg, fan}$ ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen zoals weergegeven in tabel 17 NEN 8088-1+C1:2012/C3:2014, evenals de vervangende waarde voor het nominale elektrische vermogen van de ventilator ($P_{nom,el}$). Deze zijn bepaald volgens bepalingmethode stap 6a.

De aangepaste waarden zijn geldig bij toepassing van de volgende ventilatievoorziening:

Leverancier:	Itho Daalderop
Type:	HRU ECO 300 Optima2
Woningtype:	Grondgebonden woningen en niet grondgebonden woningen (appartementen)
Ventilatie unit:	HRU ECO 300

Het balansventilatiesysteem bestaat uit de volgende componenten:

- Een ventilatie unit zonder klepsturing type HRU ECO 300;
- Een CO₂-sensor in de woonkamer;
- Een CO₂-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Een bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de automatische stand (CO₂-sturing), de laagstand, de middenstand en de hoogstand kan worden geschakeld. Bij woningen met een gesloten keuken wordt de bedieningsschakelaar nabij het kooktoetsel geplaatst;
- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld, danwel een RH-sensor die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet en op basis daarvan naar de hoogstand schakelt.

Het ventilatiesysteem is voorzien van een HRU ECO 300 ventilatie-unit. De hulpenergie voor het ventilatiesysteem bedraagt 1,2 W per CO₂-sensor. Bij CO₂-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn. De bedieningsschakelaars zijn batterij gevoed.

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, voorwaarden volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015



Het debiet van de mechanische toe- en afvoer wordt geregeld op basis van de geregistreerde CO₂-concentratie in de woonkamer en de hoofdslaapkamer. Met de bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken kan naar de automatische stand (CO₂-sturing), de laagstand, de middenstand en de hoogstand worden geschakeld. Met de bedieningsschakelaar in de badkamer kan naar de hoogstand worden geschakeld.

Met het beschreven vraaggestuurd ventilatiesysteem wordt energie bespaard, omdat overventilatie wordt voorkomen. Om dit te verdisconteren in de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) mag voor grondgebonden woningen alsook voor niet grondgebonden woningen (appartementen) uitgegaan worden van de volgende waarden:

Systeemvariant:	D.3
f_{sys} :	1,00
f_{reg} :	0,52

Op basis van de conform de VLA-methodiek, versie 1.3, bepaalde ventilatiestromen en op basis van de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij 100 Pa, is bepaald dat voor het nominale vermogen van de ventilatie unit HRU ECO 300 die onderdeel uitmaakt van het bovengenoemde ventilatiesysteem van Itho Daalderop de volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$P_{nom,el}$:	$1,469 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{vinst}; q_{g,spec;functie\ g}] \times A_g + 35 \times N_{W,zl})^2$ [W]
----------------	---

De waarden voor q_{vinst} en $q_{g,spec;functie\ g}$ worden uitgedrukt in dm³/s. A_g betreft de gebruiksooppervlakte en $N_{W,zl}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone. Beiden worden bepaald volgens NEN 7120.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

f_{regfan} :	0,221
----------------	--------------

Op basis van deze gegevens kan in de EPC-berekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de 7 woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende 7 woningen (P_{eff}^*).

PEUTZ

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							P_{eff}^* [W]
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
HRU ECO 300 Optima2 met HRU ECO 300	12,1	19,7	12,1	9,5	12,5	7,5	9,5	12,9

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NC 1086-1-RA-001, gedateerd 10 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. De gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot 2 jaar na uitgifte.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NEN 8088-1.

Als deze gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt voor de berekeningen van de EI-index conform ISSO 82 dient de luchtdoorlatendheid van de woning niet groter te zijn dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$.

Zoetermeer, 10 september 2018
Peutz bv


ir. M. van Beek



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

Door Itho Daalderop is het rendement, opgenomen vermogen en het elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging vastgesteld volgens de norm:

- NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen - Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

Fabrikaat/merk : Itho Daalderop
Type : HRU ECO 300
Bouwjaar : 2018
qv-lucht_max : 300 m³/h
qv-lucht_nom : 180 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW}^1 : 96,7 [%]
 $P_{el;vent}^1$: 29,6 [W]

Pel;A, Pel;B, Pel;C = elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 2; bijmengen van recirculatielucht met balans over de woning voor verschillende warmteopwekkers.

$P_{el;A}^2$: 32,0 [W] (cv-ketel als warmteopwekker *A)
 $P_{el;B}^2$: 30,3 [W] (lucht-water warmtepomp als warmteopwekker *B)
 $P_{el;C}^2$: 30,0 [W] (grondgebonden warmtepomp als warmteopwekker *C)

Bypassaandeel van de WTW-installatie bij koude behoefte:

F_{bypass} : 1,0 [--] (100% bypass)

Datum : 22 november 2018

Plaats : Tiel

Ondertekening :

Coen Schut
Innovatie manager ventilatie

¹ BRE Rapport P103858-1002 d.d. maart 2017

² Itho Daalderop Rapport: Onderbouwing HRU ECO 300 Kwaliteitsverklaring d.d. 2018-11-22



In de onderstaande tabel staan de toegepaste rekenwaarden voor het ruimteverwarming opwekkingsrendement. Er is gerekend met de laagste COP waarde van ieder warmtepomp type. De resultaten zijn daarom toepasbaar voor de gehele vermogensrange van de zelfde type warmtepomp.

*A: CV-ketel	Referentie gas waarden		η -Hs
Gasgestookte cv-ketel rendement op bovenwaarde	Hs=35,1MJ; Hi=31,678MJ; η -Hi; 107[-]		0,966
*B: Split unit buitenlucht-water warmtepomp	Referentie	Conditie	COP**
ITHO Daalderop HP-S 110	Rapport: TNO 2017 R11638	A7-6/ W30-35	3,280
ITHO Daalderop HP-S 130	Rapport: TNO 2018 R10224	A7-6/ W30-35	4,010
		Toegepaste COP	3,280
<i>**COP is inclusief cv-zijdig pompvermogen tijdens standaard beoordeling condities</i>			
<i>De laagste COP is toegepast in de berekeningen voor de bepaling van Qhulp,vorst</i>			
*C: Grondgebonden water-water warmtepomp	Referentie	Conditie	COP***
ITHO Daalderop WPU-3 (4G)	Rapport: TNO 2008-A-R0544/B	W10-7/ W30-35	5,420
ITHO Daalderop WPU-45 (4G)	Rapport: TNO 2013 R10450	W10-7/ W30-35	5,860
ITHO Daalderop WPU-55 (4G)	Rapport: TNO 060-APD-2011-00010	W10-7/ W30-35	5,490
ITHO Daalderop WPU-65 (4G)	Rapport: TNO 060-APD-2011-00010	W10-7/ W30-35	5,370
ITHO Daalderop WPU-75 (4G)	Rapport: TNO 060-APD-2011-00010	W10-7/ W30-35	5,320
		Toegepaste COP	5,320
<i>***COP is inclusief Bron en cv-zijdig pompvermogen tijdens standaard beoordeling condities</i>			
<i>De laagste COP is toegepast in de berekeningen voor de bepaling van Qhulp,vorst</i>			