

12 juli 2022

Heembouw Architecten BV

Dhr. Joeri van Klink

NIEUWBOUW BEDRIJFSGEBOUW

Logistics Centre 1220

te Gouda

3 BouwBesluitberekeningen en -rapporten, bevattend:

1. BENG-Rapportage Kantoorgedeelte links cf NTA 8800:2022

Bijlage BENG-Rapportage:

- Oppervlakte-onderlegger toedeling van gemeenschappelijke ruimten beide kantoren;
- Berekeningsuitdraai Uniec3 incl attest van het gebruikte PV-paneel.

2. BENG-Rapportage Kantoorgedeelte mid cf NTA 8800:2022

Bijlage BENG-Rapportage:

- (Oppervlakte-onderlegger toedeling van gemeenschappelijke ruimten zie onderdeel 1;)
- Berekeningsuitdraai Uniec3 incl attest van het gebruikte PV-paneel.

3. Gelijkwaardigheidsverklaring m.b.t. de te realiseren compensatie voor het weglaten van de vloerisolatie in het middendeel van de vloer van de bedrijfshal (functie Industrie)

Bijlagen gelijkwaardigheidsverklaring:

- Tekening plattegrond begane grond met rand-isolatiestrook;
- Transmissieberekening bedrijfshal als gepland met middendeel vloer ongeïsoleerd en met het dak van de bedrijfshal en de sandwichgeveldelen extra isolerend uitgevoerd;
- Transmissie (controle)-berekening bedrijfshal met geheel geïsoleerde vloer cf de NTA 8800:2022 en met de U- en Rc-waarden cf. huidig niveau Bouwbesluit.
- Toelichting van de gehanteerde methodiek voor het aantonen van gelijkwaardigheid (c) Epos E.P. Advies BV.



12 juli 2022

Heembouw Architecten BV

Dhr. Joeri van Klink

NIEUWBOUW BEDRIJFSGEBOUW

Logistics Centre 1220

te Gouda

1. BENG-Rapportage Kantoorgedeelte links cf NTA 8800:2022

Bijlage BENG-Rapportage:

- Oppervlakte-onderlegger toedeling van gemeenschappelijke ruimten beide kantoren;
- Berekeningsuitdraai Uniec3 incl attest van het gebruikte PV-paneel.

Oppervlakte-verdeling Project Logistics Centre Gouda

Opgesteld 11 juli 2022 door Epos E.P. Advies BV

KANTOOR LINKS

Gebruiksoppvl aan niet-labelplichtige functies	288,79	m2		
Labelplichtige functies:			aandeel	Oppvl incl aandeel gem.r.
Kantoor	315,13	m2	83,9 %	557,50 m2
Bijeenkomst	60,35	m2	16,1 %	106,77 m2
Div	0,00	m2	0,0 %	0,00 m2
		m2	0,0 %	0,00 m2
Totaal labelplichtige functies	375,48	m2	100,0 %	664,27 m2
Totaal alle incl gemeenschappelijke ruimten	664,27			
Aandeel verblijfsgebied	56,53	%		

KANTOOR MID

Gebruiksoppvl aan niet-labelplichtige functies	327,98	m2		
Labelplichtige functies:			aandeel	Oppvl incl aandeel gem.r.
Kantoor	296,24	m2	55,1 %	476,92 m2
Bijeenkomst	241,50	m2	44,9 %	388,80 m2
Div	0,00	m2	0,0 %	0,00 m2
		m2	0,0 %	0,00 m2
Totaal labelplichtige functies	537,74	m2	100,0 %	865,72 m2
Totaal alle incl gemeenschappelijke ruimten	865,72			
Aandeel verblijfsgebied	62,11	%		

voor het linker kantoor in het nieuwe bedrijfsgebouw Logistics Centre 1220
te Gouda

Opdrachtgever:

Heembouw Architecten
Dhr. Joeri van Klink
De Lasso-Zuid 22, Postbus 30
2370 AA ROELOFARENDSEVEEN
Tel. 071 3320060
J.van.Klink@heembouw.nl

Berekening gemaakt door:

EPos Energie-Prestatie Advies BV
Gasthuisplaats 1 kmr 1.04
Postbus 1033
2600 BA DELFT
Tel 015 2146931 / 06 47142362
epos@eposadvies.nl

Aannames & uitgangspunten:

- Beide kantoordelen krijgen een eigen huisnummer.
Deze BENG-berekening betreft het linker kantoor incl. de kleedruimten.
- Oppervlakten en benoeming zie de oppervlakteberekeningen van Epos en de daarbij behorende BENG-onderlegger.
- De aangrenzende industriële ruimten zijn minstens 15 graden en zijn beschouwd als 'verwarmd'. De tussenwanden en vloerdelen hier naartoe vormen zodoende geen verliesoppervlak, al is enige isolatie voor de tussenwanden wel aan te bevelen i.v.m. de regelbaarheid.
De industrieruimten van de bedrijfshal vallen onder functie "Industrie" en zijn daarmee niet BENG-plichtig.
- De hoofdentree van dit kantoor ziet uit op het zuiden, de zijgevel as 01 daarmee op het westen.
- Het betreft staalskeletbouw met niet-massieve betonnen vloeren. De plafonds zijn merendeels thermisch gesloten verondersteld (systeemplafond).
- Aangehouden Rc-waarden:

Beg. grondvloer op staal	3.70 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
Buitenzijden fundering	1.50 [m ² .K/W]	(of meer) bijv 60mm (E) PS of Isobouw Powerkist
Kantplanken	3.70 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
Dichte buitengeveldelen (ook de naar beneden gekeerde schuine gevel voorgevelzijde)	5.50 [m ² .K/W]	extra isolatie
Penanten / borstweringen	2.50 [m ² .K/W]	bijv dubbel glas Rm 0.54 (incl. kozijn) + na-isolatie 60mm PIR of 80mm EPS
Horizontale overstek	6.30 [m ² .K/W]	cf. Bouwbesluit
Schuine 'overstek' as 02a	4.70	zie hierboven bij dichte geveldelen
Alle dakdelen, plat en schuin	6.30 [m ² .K/W]	cf. Bouwbesluit bijv ca 150mm PIR
Dakluik (U ≤ 0,34)	2.80 [m ² .K/W]	(of meer) geïsoleerd
Ontluchtingspijpen riool	niet speciaal	geïsoleerd (1 stuk)
HWA-afvoeren voorzover in het gebouw		geïsoleerd (2 stuks verondersteld)

De koudebruggen zijn verrekend met de preciezere methode, met forfaitaire Psi-waarden voor de meeste aansluitingen (NTA 8800:2020 H. 8 + bijlage I). Voor de begane grondvloer van het kantoordeel is uitgegaan van een vloer boven kruipruimte met een verliesgevende vloeromtrek (perimeter) van in totaal 35,5 m. en een externe psi-waarde van 0.50 of lager, wat de forfaitaire waarde is cf. NTA 8800.
- De schuifdeuren van aluminium met thermisch isolerend profiel, U-waarde kaal kozijn ≤ 2.20 [W/m².K], beglazing dubbel HR++ glas met zonwerende coating gelijk aan die van de omringende pui. Veiligheidshalve is uitgegaan van een U-waarde ≤ 2,20 [W/m².K] voor de deuren als geheel. Alle ramen en pui uit te voeren in kwaliteitskozijnen van aluminium met een goed isolerend HI-profiel, U.frame-waarde ≤ 1.40 [W/m².K] bijv. merk Reynaers CS77 of Schuco. De draaiende delen (voorzover aanwezig) uit te voeren met dubbele kierdichting en inbraakwerend knevelend hang- en sluitwerk. Beglazing goed kwaliteit dubbel HR++ glas met een U-waarde ≤ 1.00 [W/m².K], tevens zo tintneutraal mogelijk zonwerend met ZTA- of g-waarde rondom 30-34%, voorzien van aluminium afstandhouders of beter bijv merk AGC. De U-waarde voor het totale kozijn wordt dan gemiddeld zeker ≤ 1.40 [W/m².K].
Zonwerende maatregelen:
 - Er is momenteel nergens automatische buitenzonwering verondersteld.
 - De g-waarde (zontoetreding) van de beglazing staat rondom op 30-34% bijv merk AGC Vision 61.
 - De vaste lamellen zijn verrekend als een continue belemmering voor het bovenste deel van de puistroken. Alle puistroken zijn in bijgaande berekening in twee delen geknipt om dit te kunnen verrekennen.

Vervolg Aannames, Indeling & Opmerkingen z.o.z.

Aannames & uitgangspunten (vervolg):

- Uit de dubbele kierdichting van de kozijnen en de knevelende sluitingen en/of het ontbreken van te openen delen, volgt met aandacht voor het dichten van overige kieren en naden cf. de SBR-publicatie "Luchtdicht Bouwen" naar verwachting een luchtdoorlatendheid $qv_{10} \leq 0.35$ [dm³/s.m²], zoals eerder geconstateerd bij andere kantoren van Heembouw. Er is niettemin gerekend met de forfaitaire waarde van de kierdichtheid qv_{10} t.w. 0,42 dm³/s.m². Er hoeft dan in principe geen meting plaats te vinden in het werk.
- Het kantoorgedeelte krijgt lage-temperatuur verwarming gevoed uit lucht/koudemiddel warmtepompen (VRF), aanvoertemp. max 45 graden. De luchtbehandelingskast krijgt geen verwarmings- of koelbatterij. Aanvullende naverwarming en -koeling vindt lokaal plaats in de kanalen op basis van een meting van zowel de ruimte als van de inkomende lucht. Automatische regeling van de ruimtetemperatuur per ruimte, bij grotere kantoren per kantoorstramien, handmatig te overrulen. Er is momenteel uitgegaan van een systeem met lokale buffering bijv. Mitsubishi City Multi R2 of Daikin VRV IV. De warmte van het ene kantoordeel kan dan worden aangemaakt door een ander kantoordeel met koudebehoefte te koelen. Het aanmaakrendement/de COP-waarde is vooralsnog forfaitair gehouden. De distributie van warmte en koude gaat hiermee hoofdzakelijk via koudemiddel en lucht. De afgifte gaat hoofdzakelijk met lucht. Langs de puistroken zal in verblijfsruimten wellicht aanvullende vloerverwarming wenselijk zijn. Deze kan ook worden aangemaakt m.b.v. de lucht/water warmtepomp die ook de bedrijfshal bedient. De mengpomp voor het kantoor in dat geval zelfregelend te kiezen bijv merk Grundfos Alpha 2. Alle pompen in de circuits automatisch te regelen. Alle toevoerleidingen van het systeem te isoleren alsmede alle delen van de luchttoevoerkanalen vanaf de VRF-units tot aan de afgifte. Er is momenteel uitgegaan van minimaal 13mm isolatie voor evt water-distributieleidingen (bijv Armaflex) resp. 20mm wol-isolatie voor de te isoleren luchtkanaaldelen. De koeling aan te maken middels elektrische compressie (of beter). Dit is verrekend als koeling met forf. COP 3,00 incl. distributierendement. Er is momenteel een basis bevochtiging verondersteld middels een enthalpie-wtw (bijv. een sorptiewarmtewiel) in de luchtbehandelingskast.
- Warm tapwater voor de kantoren aan te maken met elektrische close-in boilers met energielabelklasse A bijv. Itho Daalderop. Leidingafstanden overal < 3 m., leidingdikte inwendig ≤ 12 mm. Evt. warmtapwaterbehoefte van kleedruimten is momenteel in de BENG-methodiek niet zichtbaar. Aanmaak met een elektrische boiler volstaat, waarbij het wel is aan te bevelen om:
 - de leidingafstanden zo kort mogelijk te houden;
 - bij douches een goed te reinigen douchegoot-wtw toe te passen bijv de Technea Joulia Twinline 10P.
 Alternatief kan als opwekker ook een elektrisch doorstroomtoestel worden toegepast, dit vraagt dan wel om een modulerend toestel op krachtstroom bijv. merk Stiebel DHE.
- De verlichting is momenteel als volgt gepland:
 - Gem. ruimten LED verlichting met max. 5 [W/m²] vermogen, met aanwezigheidssensoren voor de toiletten etc. en minder gebruikte gangdelen voorzover toelaatbaar vanuit het oogpunt van de brandveiligheid. Schakeling merendeels centraal aan/uit.
 - Alle kantoorruimten en de bijeenkomstruimten te voorzien van goede kwaliteit LED armaturen met een vermogen van maximaal 6 [W/m²], geschakeld op bewegingsmelders per stramien of per vertrek, nl. max 30 m² per sensor.
 - Optioneel kunnen in de verblijfsruimten overal waar zinvol daglichtsensoren aan de gevel worden toegepast; dit zal met name bij de lange puistroken het geval zijn. In de BENG levert dit niet veel op maar in de praktijk wél.
 Er is hiermee voor het gehele kantoor in totaal ruimte voor max. 4,00 [kW] aan armaturen incl. voorschakelapparatuur. Er is uitgegaan van nieuwwaarde-compensatie (LED). Zie m.b.t. de grotere verblijfsruimten (de kantoortuinen) ook de Opmerkingen hieronder.

Vervolg Aannames, Indeling & Opmerkingen z.o.z.

Aannames & uitgangspunten (vervolg):

- Ventilatie: Mechanische luchttoevoer en - afzuiging, in de basis geregeld op basis van tijdsturing, met evt. de kantine en vergaderruimten op CO2-sturing en/of op aanwezigheid.
Dit geeft volgens NEN 8088-1 ventilatie type D4a. De luchtbehandeling te voorzien van warmteterugwinning met minstens 75% terugwinrendement (de dissipatie hierbij inbegrepen) nl. een sorptie-warmtewiel o.g.
De wtw te voorzien van volledige bypass t.b.v. (nacht-)ventilatie en van een regeling voor nachtkoeling in de zomer, de by-pass kan bijv. door eenvoudigweg het warmtewiel stil te zetten.
Er is uitgegaan van constant-volume regeling.
Er is gerekend met gelijk- of draaistroomventilatoren met een afgeschat uit het net opgenomen vermogen van maximaal 1,903 [kW]. De ventilatoren te voorzien van frequentieregeling welke minstens 20% terug gaat regelen nl. bij matige bezetting in de ochtend en de avond.
De kwaliteit van de luchtkanalen aantoonbaar LuKa klasse B of beter.
Komt de LBK op het dak dan de kanalen van en naar het kantoor toe te isoleren met minstens 50mm isolatie.
- Op het hoge platte dak minstens 38 kristallijne PV-panelen liggend op stellages te plaatsen, type vooralsnog LG360Q1C-A5 met een vermogen per paneel van 360 [Wp] of meer, het totaal goed voor een vermogen van 13.680 [Wp] bij installatie, afm. per paneel ca. 1.0 x 1.70 m.
De panelen kunnen vrij op het hoge platte dak worden geplaatst; voor de oriëntatie is uitgegaan van 15 graden in Z-opstelling. De panelen worden dankzij de plaatsing op stellages goed geventileerd.
** LET OP **: Wordt een ander paneel toegepast dan dient het exacte toegepaste paneel aanwezig te zijn in de database van Bureau CRG (www.bcrng.nl/zoeken).
Wordt de helleningshoek lager dan dienen een paar PV-panelen extra te worden toegepast.

Indeling:

Rekenzone 1 = Bg-V1 = Begane grond t/m 1e Verdieping, kantoor
(tijdsturing; optioneel (beperkte) CO2-sturing)
Functiebenoeming zie bijgaande oppervlakteberekening van Epos.

Opmerkingen:

- Uit onderzoek blijkt dat het voor de gebruikers onprettig is als bij grotere verblijfsruimten zoals de kantoortuinen, een stramien bij afwezigheid geheel uitschakelt. De verlichting in dat geval terug te regelen tot ca. 1/3 van het vermogen.

Zie verder bijgaande berekening, gemaakt met Uniec3, en bijgaande doc.en attesten. De berekening laat zien dat met bovenstaande uitgangspunten de BENG-eisen cf het Bouwbesluit worden gehaald.

Namens Epos E.P. Advies BV,

Ir. M. (René) de Bakker
ISSO adviseursnr. 41594
Epos is BENG-gecertificeerd via Stichting Enexys Delft

Algemene gegevens

omschrijving	2022 07 12 Linker Kantoor Logistic Centre 1220 Gouda - 38x 360Wp 15gr Z - Dubb HR++ glas
plaats	Gouda
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	huur
opname	detailopname
datum berekening	12-07-2022
opmerkingen	[1] De aangrenzende bedrijfshal is verwarmd tot 15 graden. [2] De vloerverwarming is aanvullend op het VRF-systeem en heeft als opwekker de L/W-WP die ook de bedrijfshal bedient. Het pompverbruik van de vloerverwarming is momenteel niet in Uniec3 in te geven.

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **12 juli 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Kantoor links	Linker kantoor Logistic Centre 1220 Gouda	2FD20FEC1E7C40C19BE9622FB67BF90F	490687313	12-7-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)			
dichte constructie	vlak	methodiek	R _c [m²K/W]
Bg Vloer op staal	vloer	vrije invoer	3,70
V1 Overstek horizontaal	vloer boven buitenlucht	vrije invoer	6,30
Gevelpaneel sandw 5,50	gevel	vrije invoer	5,50
Dak	dak	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30	raam	vrije invoer	1,4	0,30
Dakluik Rc 2,80	paneel in kozijn	vrije invoer	0,35	0,00
Schuifdeur dubb HR++ alum. [klim]	deur	vrije invoer	2,2	0,30

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
Bovenaansl koz/gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
Zij-aansl koz/gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
Onderaansl koz/gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
Uitw hoek gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	08. gevel - woningscheidende wand - geen voorwaarden	0,200
Vloerrand uitw.	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - geen voorwaarden	0,410
Aansl gevel/dak	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - geen voorwaarden	0,260
Aansl gevel/dak scherp	dak	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
Aansl dak/opgaande gevel	dak	NTA 8800 bijlage I	60. dakvloer - opgaande gevel - geen voorwaarden	0,260
Aansl dakluik/dak	dak	NTA 8800 bijlage I	71. dakvloer - opgaande gevel - geen voorwaarden	0,290
Aansl gevel/ov.st.	vloer	NTA 8800 bijlage I	64. overkragende vloer - gevel (inwendige hoek)	0,000
Uitw rand ov.st.	vloer	NTA 8800 bijlage I	63. overkragende vloer - gevel (uitwendige hoek) - geen voorwaarden	0,470
Aansl verd vloer met AOR	vloer	NTA 8800 bijlage I	51. doorlopende vloer boven AOR - opgaande niet dragende gevel - geen voorwaarden	0,960

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	type plafond	n _{bouwlaag}
rekenzone Bg-V1 Kantoor		hsb, sfb of staalskeletbouw met staalbeton of niet-massieve betonnen vloeren	gesloten of verlaagd plafond	2
AOR	V1 Loze ruimte voor met schuine overstek	n.v.t.	n.v.t.	

Definieer utiliteitsgebouw				
omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A _g [m ²]
Kantoor links	meerlaags utiliteitsgebouw	Bg-V1 Kantoor	kantoorfunctie	557,50
			bijeenkomstfunctie	106,77
			overig	

Constructies

Geometrie dichte constructie - Kantoor links - Bg-V1 Kantoor				
dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg-V1 Voorgeveldeel naar AOR - AOR;V1 Loze ruimte voor met schuine overstek;AOR_GVL - 22,33 m² - 90°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - R _C = 5,50				22,33
Bg Vloer kantoor - op/boven mv; boven kruipruimte - 345,02 m²				
Bg Vloer op staal - R _C = 3,70	Bg Vloer			345,02
Bg-V1 Voorgeveldelen Z - buitenlucht, Z - 131,66 m² - 90°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - R _C = 5,50				52,37
Bg-V1 Schuine gevel ZW - buitenlucht, ZW - 163,77 m² - 90°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - R _C = 5,50				68,37
Bg-V1 Kopgevel links W - buitenlucht, W - 43,78 m² - 90°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - R _C = 5,50				18,26
V1 Plat dak as A-B - buitenlucht; HOR - 342,20 m²				
Dak - R _C = 6,30				340,70

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoor links - Bg-V1 Kantoor					
transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduw	zonwering	zomernachtventilatie
Bg-V1 Voorgeveldelen Z - buitenlucht, Z - 131,66 m² - 90°					
Schuifdeur dubb HR++ alum. [klim] - U = 2,2 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Entreedeeuren	7,05	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Puistroken onbel.	26,46	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Puistroken [vaste lam.]	11,34	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V1 Puistroken onbel.	24,99	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoor links - Bg-V1 Kantoor					
transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V1 Puistroken [vaste lam.]	9,45	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Bg-V1 Schuine gevel ZW - buitenlucht, ZW - 163,77 m² - 90°					
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Puistroken onbel.	33,39	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Puistroken [vaste lam.]	14,31	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V1 Puistroken onbel.	33,39	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V1 Puistroken [vaste lam.]	14,31	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Bg-V1 Kopgevel links W - buitenlucht, W - 43,78 m² - 90°					
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Puistroken onbel.	8,93	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Puistroken [vaste lam.]	3,83	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V1 Puistroken onbel.	8,93	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V1 Puistroken [vaste lam.]	3,83	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
V1 Plat dak as A-B - buitenlucht; HOR - 342,20 m²					
Dakluik Rc 2,80 - U = 0,35 / g _{gl,n} = 0,00		1,50		geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Kantoor links - Bg-V1 Kantoor		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg-V1 Voorgeveldeel naar AOR - AOR; V1 Loze ruimte voor met schuine overstek; AOR_GVL - 22,33 m² - 90°		
Aansl verd vloer met AOR - $\Psi = 0,960$		2,40
Aansl gevel/dak - $\Psi = 0,260$		7,10
Uitw hoek gevel - $\Psi = 0,200$		4,70
Bg Vloer kantoor - op/boven mv; boven kruipruimte - 345,02 m²		
Vloerrand uitw. - $\Psi = 0,410$		35,50
Bg-V1 Voorgeveldelen Z - buitenlucht, Z - 131,66 m² - 90°		
Bovenaansl koz/gevel - $\Psi = 0,100$		26,25
Zij-aansl koz/gevel - $\Psi = 0,090$		7,20
Onderaansl koz/gevel - $\Psi = 0,150$		14,10
Bg-V1 Schuine gevel ZW - buitenlucht, ZW - 163,77 m² - 90°		

Geometrie lineaire constructie - Kantoor links - Bg-V1 Kantoor		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bovenaansl koz/gevel - $\Psi = 0,100$		31,80
Onderaansl koz/gevel - $\Psi = 0,150$		15,90
Bg-V1 Kopgevel links W - buitenlucht, W - 43,78 m² - 90°		
Bovenaansl koz/gevel - $\Psi = 0,100$		8,50
Zij-aansl koz/gevel - $\Psi = 0,090$		6,00
Onderaansl koz/gevel - $\Psi = 0,150$		4,25
V1 Plat dak as A-B - buitenlucht; HOR - 342,20 m²		
Aansl gevel/dak - $\Psi = 0,260$		25,10
Aansl dak/opgaande gevel - $\Psi = 0,260$		26,00
Aansl dakluik/dak - $\Psi = 0,290$		5,00

Kenmerken vloerconstructie- Kantoor links - Bg-V1 Kantoor - Bg Vloer kantoor

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,00 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Kantoor links - Bg-V1 Kantoor - Bg Vloer kantoor

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevelpaneel sandw 5,50 - $R_c = 5,50$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W
(R_{bf})

Geometrie dichte constructie - V1 Loze ruimte voor met schuine overstek				
dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg-V1 Voorgeveldeel naar AOR - AOR; V1 Loze ruimte voor met schuine overstek; AOR_GVL - 22,33 m² - 90°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - $R_c = 5,50$				22,33
V1 Overstek voor AOR - hor. - 5,04 m²				
V1 Overstek horizontaal - $R_c = 6,30$				5,04
V1 Voorgeveldeel AOR Z - buitenlucht, Z - 22,33 m² - 90°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - $R_c = 5,50$				22,33

Geometrie dichte constructie - V1 Loze ruimte voor met schuine overstek

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
V1 Schuine overstek voor AOR - W - buitenlucht, W - 13,65 m² - 135°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - R _c = 5,50				13,65
V1 Dakdeel AOR - buitenlucht; HOR - 14,91 m²				
Dak - R _c = 6,30				14,91

Geometrie lineaire constructie - V1 Loze ruimte voor met schuine overstek

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg-V1 Voorgeveldeel naar AOR - AOR; V1 Loze ruimte voor met schuine overstek; AOR_GVL - 22,33 m² - 90°		
Aansl verd vloer met AOR - $\Psi = 0,960$		2,40
Aansl gevel/dak - $\Psi = 0,260$		7,10
Uitw hoek gevel - $\Psi = 0,200$		4,70
V1 Overstek voor AOR - hor. - 5,04 m²		
Aansl gevel/ov.st. - $\Psi = 0,000$		2,40
Uitw rand ov.st. - $\Psi = 0,470$		4,50
V1 Voorgeveldeel AOR Z - buitenlucht, Z - 22,33 m² - 90°		
Uitw rand ov.st. - $\Psi = 0,470$		6,50
V1 Schuine overstek voor AOR - W - buitenlucht, W - 13,65 m² - 135°		
Aansl gevel/ov.st. - $\Psi = 0,000$		6,50
V1 Dakdeel AOR - buitenlucht; HOR - 14,91 m²		
Aansl gevel/dak - $\Psi = 0,260$	Aansl gevel/dak voor	7,10
Aansl gevel/dak scherp - $\Psi = 0,500$	Aansl gevel/dak zij	2,10

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte	14,00 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,42

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
Kantoor links	Bg-V1 Kantoor	2	geïsoleerd	1
		1	ongeïsoleerd	1

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Bg-V1 Kantoor

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte binnenlucht)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
nominaal vermogen per toestel	30,0 kW
warmtebehoefte verwarmingssysteem	18461 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	18184 kWh
COP	2,80
energiefractie	0,985
hulpenergie per toestel	452 kWh

Opwekker 2

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
---------------	-------------------------

invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
nominaal vermogen per toestel	10,0 kW
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	277 kWh
COP	3,40
energiefractie	0,015
hulpenergie per toestel	49 kWh

Distributie

type distributiesysteem	geen watergedragen distributiesysteem aanwezig
-------------------------	--

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	
totale leidinglengte	m
isolatie leidingen	
isolatie kleppen en beugels	

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	
------------------	--

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	luchtverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type luchtverwarming	naverwarming van ingaande lucht
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling op ruimtetemperatuur en ingaande luchttemperatuur
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	1,2 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	soort ventilator	P_{vent} [W]
forfaitair	AC ventilator - met terugkeer warme lucht	171,5

Warm tapwater 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Kantoor links:Bg-V1 Kantoor

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	boiler - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	1708 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Voorraadvaten

Voorraadvat 1

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	15 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
energielabel boilervat	energielabel boilervat A
warme aansluitingen op voorraadvat(en)	warme aansluiting ongeïsoleerd
aantal voorraadvat(en)	2 vat(en)

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen	lengte uittapleidingen $\leq$ 3 meter
-----------------------------------	---------------------------------------

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Bg-V1 Kantoor

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	forfaitair
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast aanwezig

systeemvariant	D.4a tijdsturing zonder zonering
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	enthalpiewisselaar
rendement warmteterugwinning	0,750
bypass	100% bypass
bypassaandeel	1,00
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie bekend - lengte onbekend
toevoerkanaal van buiten naar WTW - isolatiedikte	50 mm
toevoerkanaal van buiten naar WTW - warmtegeleidingscoëfficiënt isolatie	0,040 W/mK

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	nominaal ventilator vermogen - fregfan forfaitair
----------------------------	---

Eigenschappen ventilatoren

omschrijving	debietregeling	n_{vent}	P_{nom} [W]	f_{regfan}
Kantoor links	toerenregeling	1	933,0	0,124
	toerenregeling	1	970,0	0,124

volumeregeling ventilatoren WTW	met constant-volumeregeling
---------------------------------	-----------------------------

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend
--	---

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm³/s]

omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
Kantoor links	Bg-V1 Kantoor	1070,0

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
luchtbehandelingskast - positie	luchtbehandelingskast - buiten thermische zone
luchtbehandelingskast - verwarmingsbatterij	geen verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast
luchtbehandelingskast - koelbatterij	geen koelbatterij in luchtbehandelingskast

kanalen van LBK naar rekenzone - buiten thermische zone	lengte ≤ 20 m en geïsoleerd ($R \geq 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$)
mate van terugregeling als gevolg van recirculatie	geen recirculatie
mate van terugregeling als gevolg van debietregeling	terugregeling tot 60% van het ventilatiedebiet

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Bg-V1 Kantoor

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	27899 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	27899 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	directe expansie in de ruimte
------------------	-------------------------------

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	directe expansie - plafond
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator	P_{vent} [W]	n_{vent}
Bg-V1 Kantoor	forfaitair	10,0	12

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	productspecifiek Wp/paneel
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
product	LG Solar LG360Q1C-A5 - NeON R White Black 40 mm Back Contact
wattpiekvermogen per paneel	360 Wp/paneel
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

η_{panelen}	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwning
38	zuid	15	sterk geventileerd	minimale belemmering

Verlichting

invoer verlichtingsvermogen	eigen waarde verlichtingsvermogen
invoer parasitair vermogen	forfaitair parasitair vermogen
daglichtregeling	geen daglichtregeling aanwezig

Verlichtingzones

omschrijving rekenzone		verlichtingszone	A _{verl} [m²]	P _n [W/m²]	f _{afzuiging}	nieuwwaarde comp.	kantoor > 30 m²	verlichtingsregeling
Kantoor links	Bg-V1 Kantoor	Verblijfsr	375,48	6,00	0,50	led-lichtbron (L80)	geen kantoor > 30 m²	aanwezigheidsdetectie: auto aan / auto gedimd
		Verkeersr + toil etc	288,79	5,00	0,50	led-lichtbron (L80)	geen kantoor > 30 m²	centraal aan

Bevochtiging 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Bg-V1 Kantoor

Bevochtiging

type bevochtiging	bevochtiging door verneveling
latente waterterugwinning	langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		6576 kWh	9535 kWh	788 kWh	1142 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1708 kWh	2476 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		9300 kWh	13484 kWh	377 kWh	547 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	2300 kWh	3334 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	9510 kWh	13789 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			42619 kWh		1689 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		44308 kWh
opgewekte elektriciteit		16731 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	27577 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	11885 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	0 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	16731 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	28616 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	30557 kWh
niet gebouwgebonden installaties	0 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

opgewekte elektriciteit	11538 kWh
totaal	19019 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	664,27 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	945,25 m ²
compactheid		1,42

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	6466 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	90,00 kWh/m ²	68,32 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	43,21 kWh/m ²	41,52 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	30,0 %	50,9 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePrenTot}$		43,07	
energielabel			A++++	

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.

Codering:	20201727GK (20160885GKPVUW)		
Betreft	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring		
Toepassing:	NTA 8800		
Fabrikant/leverancier:	Solarclarity BV		
Type:	Zonnepanelen		
Ingangsdatum verklaring	23-12-2016		
	Laatste toevoeging 28-04-2022		
Geldigheidsduur verklaring			
PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel LR4-66HPH-415M	1924 x 1038 mm Oppervlakte 2,00 m ²	205	28-04-2022
PV-paneel LR4-60HIH-370M	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	200	04-01-2022
PV-paneel DENIM SC R M330BTG-60	1701 x 1000 mm Oppervlakte 1,70 m ²	190	21-12-2021
PV-paneel LG365Q1C-V5	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	210	21-12-2021
PV-paneel LR4-72HPH-455M	2094 x 1038 mm Oppervlakte 2,17 m ²	205	08-11-2021
PV-paneel PS365M4-20/UH	1764 x 1040 mm Oppervlakte 1,83 m ²	195	08-11-2021
PV-paneel PS380M4-20/UH		205	08-11-2021
PV-paneel PS415M4-22/WH BW	1925 x 1040 mm Oppervlakte 2,00 m ²	205	08-11-2021
PV-paneel LR4-60HPH-380M	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	205	08-11-2021
PV-paneel DENIM U M2 380 BW 120H		205	06-10-2021
PV-paneel DEMIN U M2B 375 BTG 120 H		205	06-10-2021
PV-paneel Denim U M2 370 BB 120 H		200	06-10-2021
PV-paneel Denim U M2 405 BB 132 H	1924 x 1038 mm Oppervlakte 2,00 m ²	200	06-10-2021
PV-paneel Denim U M2 415 BW 132 H		205	06-10-2021
PV-paneel PS400M4-22/WH BB	1925 x 991 mm Oppervlakte 1,91 m ²	205	20-07-2021
PV-paneel DENIM U M1 400 BB 144 H	2008 x 1002 mm Oppervlakte 2,01 m ²	195	14-06-2021
PV-paneel DENIM U M2 360 BB 120 H	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	195	14-06-2021
PV-paneel TSM-400DE09.08	1754 x 1096 mm Oppervlakte 1,92 m ²	205	14-06-2021
PV-paneel DENIM U M2 360 BB 120 H	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	195	22-03-2021
PV-paneel DENIM U M2 375 BW 120 H		205	22-03-2021
PV-paneel DENIM U M1 340 BW 120 H	1684 x 1002 mm Oppervlakte 1,69 m ²	200	22-03-2021
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel LG355N1K-N5,AV1	1700 x 1016 mm Oppervlakte	205	22-03-2021
PV-paneel LG365N1C-N5,AV3	1,73 m ²	210	22-03-2021
PV-paneel LR4-60HPH-370M	1755 x 1038 mm Oppervlakte	200	22-03-2021
	1,82 m ²		
PV-paneel PS360M4-20/UH (35mm) BB	1764 x 1040 mm Oppervlakte	195	22-03-2021
	1,83 m ²		
PV-paneel PS335M1-20/UH	1686x 1000 mm Oppervlakte	195	22-03-2021
	1,69 m ²		
PV-paneel PS400M1-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte	195	22-03-2021
PV-paneel PS410M1-24/TH	2,01 m ²	200	22-03-2021
PV-paneel TSM-330DD06M.05(II)	1690 x 996 mm Oppervlakte	195	22-03-2021
PV-paneel TSM-335DD06M.05(II)	1,68 m ²	195	22-03-2021
PV-paneel TSM-375DE08M.08(II)	1763 x 1040 mm Oppervlakte	200	22-03-2021
	1,83m ²		
PV-paneel DENIM SC R M325BTG-60	1701 x 1000 mm Oppervlakte	190	17-12-2020
	1,70 m ²		
PV-paneel DENIM SC R M390BB-72	1981 x1000 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	1,98 m ²		
PV-paneel LG410N2T-J5	2024 x1024 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	2,07 m ²		
PV-paneel LG365N1C-N5	1700 x 1016 mm Oppervlakte	210	17-12-2020
	1,73 m ²		
PV-paneel LR4-60HPB-360M	1755 x 1038 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	1,82 m ²		
PV-paneel PowerXT-400R-PM	1644 x 1204 mm Oppervlakte	200	17-12-2020
	1,98 m ²		
PV-paneel PS400M1-24/TH(SWCE40-5D)(PR)	2010 x 1000 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	2,01 m ²		
PV-paneel PS375M4-20UH	1764 x 1040 mm Oppervlakte	200	17-12-2020
	1,83 m ²		
PV-paneel PS395M1BB-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	2,01 m ²		
PV-paneel DENIM SC R M1-325BBHC-120	1686 x 1000 mm Oppervlakte	190	25-09-2020
	1,69 m ²		
PV-paneel DENIM SC R M320BB-60	1660 x 1000 mm Oppervlakte	190	25-09-2020
PV-paneel DENIM SC R M325BB-60	1,66 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel DENIM SC R M385BB-72	1981 x 1000 mm Oppervlakte	210	25-09-2020
	1,98 m ²		
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel DENIM SC R M1-395BBHC-144	2008 x 1002 mm Oppervlakte 2,01 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel DENIM U M1 330 BB 120 H	1684 x 1002 mm Oppervlakte 1,69 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel DENIM U M2 360 BB 120 H	1775 x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m ²	190	25-09-2020
PV-paneel DENIM U M2 370 BW 120 H		195	25-09-2020
PV-paneel LG340N1K-V5,AW2	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel LG340N1T-V5,AW2		195	25-09-2020
PV-paneel LG370Q1C-V5,AU2	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	210	25-09-2020
PV-paneel LG380Q1C-V5,AW2		220	25-09-2020
PV-paneel LG405N2T-J5,AW2	2024 x 1024 mm Oppervlakte 2,07 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel LR4--60HIH 375M	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	205	25-09-2020
PV-paneel LR4-60HPH-365M		200	25-09-2020
PV-paneel LR4-60HPH-375M		205	25-09-2020
PV-paneel LR4-60HPB-350M	1776 x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m ²	185	25-09-2020
PV-paneel LR4-60HPB-355M		190	25-09-2020
PV-paneel LR4-72HPH-445M	2094 x 1038 mm Oppervlakte 2,17 m ²	200	25-09-2020
PV-paneel PS390M1BB-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte 2,01 m ²	190	25-09-2020
PV-paneel PS325M1BB-20/UH	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,69 m ²	190	25-09-2020
PV-paneel DENIM SC T M1-390BBHC	2010 x 1000 mm Oppervlakte 2,01 m ²	190	18-06-2020
PV-paneel DENIM SC T M1-325BBHC	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,686 m ²	190	18-06-2020
PV-paneel DENIM SC R M320BTG-60	1701 x 1000 mm Oppervlakte 1,7 m ²	185	18-06-2020
PV-paneel M1-335BWHC-120	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,686 m ²	195	18-06-2020
PV-paneel LG375Q1C-V5,AW2	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	215	18-06-2020
PV-paneel LR4-60HPB-350M	1776 x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m ²	185	18-06-2020
PV-paneel LR4-60HPB-345M		180	18-06-2020
PV-paneel LR4-60HPH-370M	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	200	18-06-2020
PV-paneel PowerXT-365R-PD	1621 x 1116 mm Oppervlakte 1,81 m ²	200	18-06-2020
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel TSM-335DE06M(II)	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m ²	195	18-06-2020
PV-paneel PS390M1-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte 2,01 m ²	190	18-06-2020
PV-paneel DENIM SC T M1-320BBHC-120	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,686 m ²	185	30-04-2020
PV-paneel DENIM - SC U M1-335BWHC-120H		195	30-04-2020
PV-paneel LG335N1T-V5		195	30-04-2020
PV-paneel LG340N1K-V5		195	30-04-2020
PV-paneel LG355N1C-V5		205	30-04-2020
PV-paneel LG400N2T-J5	2024 x 1024 mm Oppervlakte 2,073 m ²	190	30-04-2020
PV-paneel TSM-320DD06M.05(II)	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,683 m ²	190	30-04-2020
PV-paneel TSM-325DD06M.05(II)		190	30-04-2020
PV-paneel PS320M1BB-20/UH	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,686 m ²	185	30-04-2020
PV-paneel PS330M1-20/UH		195	30-04-2020
PV-paneel PS385M1BB-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte 2,01 m ²	190	30-04-2020
PV-paneel DENIM SC T M315 BBHC-120	1675 x 992 mm Oppervlakte 1,66 m ²	185	10-03-2020
PV-paneel DENIM SC R I M305BB-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	185	21-02-2020
PV-paneel DENIM SC R I M315BB-60	1660 x 1000 mm Oppervlakte 1,66 m ²	185	21-02-2020
PV-paneel DENIM SC R I M315BTG-60	1701 x 1000 mm Oppervlakte 1,70 m ²	185	21-02-2020
PV-paneel LG335N1T-V5,AW1	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	195	21-02-2020
PV-paneel LR4-60HPH-355M	1776 x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m ²	190	21-02-2020
PV-paneel LR4-60HPH-360M		190	21-02-2020
PV-paneel TSM-335DE06M.08(II)	1698 x 1004 mm Oppervlakte 1,70 m ²	195	21-02-2020
PV-paneel TSM-340DE06M.08(II)		195	21-02-2020
PV-paneel TSM-325DD06M.05(II)		190	21-02-2020
PV-paneel DENIM-SC-R-M315-60	1660 x 1000 mm Oppervlakte 1,66 m ²	185	19-12-2019
PV-paneel AUO PM060MW4 plus 330	1696 x 1022 mm Oppervlakte 1,73 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel DENIM SC R M305BB-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	185	06-12-2019
PV-paneel DENIM SC R I M305BGT-60	1681 x 992 mm Oppervlakte 1,67 m ²	180	06-12-2019
PV-paneel DENIM SC R I P280WW-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	06-12-2019
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel LG335N1K-V5,AW1	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	195	06-12-2019
PV-paneel LG350N1C-V5,AW1		200	06-12-2019
PV-paneel LG360Q1K-V5,AW1	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	205	06-12-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPB-315M	1672 x 991 mm Oppervlakte 1,66 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel Phono PS320M-20UH	1675 x 992 mm Oppervlakte 1,66 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel Phono PS370M-24T	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,95 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel Phono PS385M-24TH	2000 x 992 mm Oppervlakte 1,98 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel LG330N1K-V5	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	190	21-10-2019
PV-paneel LG340N1C-V5		195	21-10-2019
PV-paneel LG345N1C-V5		200	21-10-2019
PV-paneel LG370Q1C-V5		215	21-10-2019
PV-paneel LG400N2T-A5	2064 x 1024 mm Oppervlakte 2,11 m ²	185	21-10-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-280PE05H	1675x 992 mm Oppervlakte 1,66 m ²	165	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-280PD05A	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	170	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-295DD05A.05 (II)		180	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-320DD06M.05 (II)	1698 x 992 mm Oppervlakte 1,68 m ²	185	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-305DD05A.08 (II)	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	185	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-310DD05A (II)		185	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-315DD05A.08 (II)		190	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60-285M	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60PB-300M		180	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60PE-315M		190	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPB-305M	1672 x 991 mm Oppervlakte 1,66 m ²	180	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPB-310M		185	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPH-315M		190	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPH-320M		190	05-09-2019
PV-paneel Phono PS280M-20U	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	08-07-2019
PV-paneel DENIM SC R M300BB-60		180	28-03-2019
PV-paneel DENIM SC R M300BTG-60	1681 x 992 mm Oppervlakte 1,67 m ²	175	28-03-2019
PV-paneel DENIM SC R M355BB-72	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,95 m ²	180	28-03-2019
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel DENIM SC T M300BB-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63m ²	180	28-03-2019
PV-paneel LG320N1K-V5	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	185	28-03-2019
PV-paneel LG325N1K-V5		185	28-03-2019
PV-paneel LG330N1C-V5		190	28-03-2019
PV-paneel LG335N1C-V5		195	28-03-2019
PV-paneel LG360Q1C-A5	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	205	28-03-2019
PV-paneel LG365Q1C-A5		210	28-03-2019
PV-paneel LG390N2T-A5	2064 x 1024 mm Oppervlakte 2,11 m ²	180	28-03-2019
PV-paneel Longi LR6-60PB-305M	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,64 m ²	185	28-03-2019
PV-paneel Longi LR6-60PE-310M		185	28-03-2019
PV-paneel Phono PS275P-20U	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	28-03-2019
PV-paneel Phono PS300M-20U		180	28-03-2019
PV-paneel Phono PS315MBB-20UH	1675 x 992 mm Oppervlakte 1,66 m ²	185	28-03-2019
PV-paneel Phono PS360M-24T	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	185	28-03-2019
PV-paneel Trina TSM-280PD05	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	170	28-03-2019
PV-paneel AUO PM060MB4 320 Wp	1696 x 1022 mm Oppervlakte 1,73 m ²	180	27-11-2018
PV-paneel AUO PM060MW4 325 Wp		185	27-11-2018
PV-paneel DENIM SC R M300BB-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	180	27-11-2018
PV-paneel DENIM SC R P275WW-60		165	27-11-2018
PV-paneel DENIM SC T M300BB-20/U		180	27-11-2018
PV-paneel Longi Solar LR6-60PE-300M	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,94m ²	180	27-11-2018
PV-paneel Phono Solar PS350M-24/T BB	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	180	27-11-2018
PV-paneel Phono Solar PS355M-24/T BB		180	27-11-2018
PV-paneel Trina Solar TSM-305DC05A.08(II)	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	185	27-11-2018
PV-paneel Trina Solar TSM-270PD05A		160	27-11-2018
PV-paneel Trina Solar TSM-275PD05A		165	27-11-2018
PV-paneel Avancis - PowerMaxA 3.5 CIGS 145Wp Black Frameless 38mm	1587 x 664 mm Oppervlakte 1,05 m ²	135	15-08-2018
PV-paneel Denim SC-R P330WW-72 - 5BB	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	170	15-08-2018
PV-paneel Denim SC-R M355BB-72 - 5BB		180	15-08-2018
PV-paneel DENIM - SC T P275WW-60 Poly 275 WW 40mm 5BB	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	15-06-2018
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel DENIM - SC S M280BB-60 Mono 280Wp All Black 40mm 5BB	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	15-06-2018
PV-paneel DENIM - SC T M295BB-60 Mono 295 All Black 40mm 5BB PERC	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,635 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel DENIM - SC T M300WB-60 Mono 300 White Black 40mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel DENIM EU - SC R M300BTG-60 Mono 300Wp Black Frame 35mm 5BB	1681 x 991 mm Oppervlakte 1,67 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS330MBBSE-24/T Mono 330Wp All Black 72 Cell 45mm SE Embedded PERC	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,96 m ²	170	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS275P-20/U Poly 275Wp 40mm 4BB	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS325P-24/T Poly 325Wp 72 Cell 40mm 4BB	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,96 m ²	165	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS295MBB-20/U Mono 295Wp All Black 35mm 5BB PERC	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS300MWB-20/U Mono 300Wp White Black 40mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS350MBB-24/T Mono 350Wp All Black 45mm 5BB PERC	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-270 PD05-35mm Poly 270Wp 35mm 5BB	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	160	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-275 PD05-35mm Poly 275Wp 35mm 5BB		165	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-275 DD05A.05 (II) Mono 275Wp All Black 35mm 5BB		165	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-295 DD05A.05 (II) Mono 295Wp All Black 35mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-300 DD05A.05 (II) Mono 300Wp All Black 35mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-300 DD05A.08 (II) Mono 300Wp White Black 35mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel LONGI Solar - LR6-60BK-280M Mono 280Wp All Black 40mm 5BB	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	15-06-2018
PV-paneel LONGI Solar - LR6-60PB-295M Mono 295Wp All Black 40mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel LONGI Solar - LR6-60PE-300M Mono 300Wp White Backsheet Silver Frame 40mm 5BB		180	15-06-2018
PV-paneel AUO BenQ - SunVivo PM060MB2 Mono 295Wp All Black 40mm 5BB PERC EU	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel AUO BenQ - SunVivo PM060MB2 Mono 300Wp All Black 40mm 5BB PERC EU		180	15-06-2018
PV-paneel REC - Peak Energy REC275PE Poly 275Wp 38mm 4BB	1665 x 991 mm Oppervlakte 1,65 m ²	165	15-06-2018
PV-paneel REC REC - Twinpeak REC295TP2 Poly 295Wp Black Frame 38mm 5BB	1665 x 991 mm Oppervlakte 1,65 m ²	175	15-06-2018
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel LG SOLAR - NeON2 330N1C A5	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	190	15-06-2018
PV-paneel LG Solar - NeON2 A5 335N1C-A5 Mono 335Wp White Black 40mm 12BB Cello		195	15-06-2018
PV-paneel LG SOLAR - NEON2 BLACK 320N1K A5		185	15-06-2018
PV-paneel LG Solar - NeON R A5 360Q1C-A5 Mono 360Wp White Black 40mm Back Contact	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	205	15-06-2018
PV-paneel LG Solar - NeON R A5 365Q1C-A5 Mono 370Wp White Black 40mm Back Contact		210	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS350MBB-24/T Mono 350Wp All Black	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	180	06-06-2018
PV-paneel LG Solar - 330N1C-A5 - NeON2 - Black Frame	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,69 m ²	190	22-09-2017
PV-paneel LG Solar - 320N1K-A5 - NeON2 All Black		185	22-09-2017
PV-paneel Phono Solar - Poly - PS270P- 20/U	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	22-09-2017
PV-paneel LG315N1C-G4	1640 x 1000 mm Oppervlakte 1,64 m ²	190	22-09-2017
PV-paneel LG320N1C-G4		195	22-09-2017
PV-paneel AUO Sunforte PM096BW0-327	1559 x 1046 mm Oppervlakte 1,63 m ²	200	15-09-2017
PV-paneel BenQ Sunforte PM096B00-327		200	15-09-2017
PV-paneel BenQ Sunforte PM096B00-330		200	15-09-2017
PV-paneel BenQ Sunforte PM096B00-335		205	15-09-2017
PV-paneel BenQ SunVivo PM060MB2-275	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	15-09-2017
PV-paneel BenQ SunVivo PM060MB2-280		170	15-09-2017
PV-paneel BenQ SunVivo PM060MB2-290		175	15-09-2017
PV-paneel AUO/BenQ SunVivo PM060MW2- 300		180	15-09-2017
PV-paneel AUO/BenQ SunPrimo PM060PW1-265		160	15-09-2017
PV-paneel AUO/BenQ SunPrimo PM060PW1- 270		165	15-09-2017
PV-paneel AUO/BenQ SunPrimo PM060PW0- 270		165	15-09-2017
PV-paneel Trina TSM-270 PD05A - Poly - 4BB		160	15-09-2017
PV-paneel Trina TSM-275 PD05A - Poly - 4BB	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	165	15-09-2017
PV-paneel LG Solar - 365Q1C-A5 - NeON R - Black Frame	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	210	15-09-2017
PV-paneel DENIM - SC R Mono 300 Black Frame - 4BB	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	180	15-09-2017
PV-paneel DENIM - SC R Mono 290 Black Frame - glass glass - 4BB		175	15-09-2017
PV-paneel DENIM SC R M290BB-60	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	175	08-06-2017
PV-paneel DENIM SC R M300WB-60		180	08-06-2017
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel Trina Solar TSM-290 DD05A.05	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	175	08-06-2017
PV-paneel LGE LG300S1C-A5 - MonoX Plus	1640 x 1000 mm Oppervlakte 1,64 m ²	175	08-06-2017
PV-paneel LGE LG320N1K-A5 - Neon 2		185	08-06-2017
PV-paneel LGE LG330N1C-A5 - Neon 2		190	08-06-2017
PV-paneel REC REC280TP2 BLK2 Twinpeak 2	1675 x 997 mm Oppervlakte 1,67 m ²	165	08-06-2017
PV-paneel REC REC285TP2 Twinpeak 2		170	08-06-2017
PV-paneel REC REC290TP2 Twinpeak 2		170	08-06-2017
PV-paneel DENIM SC R P265WW-60-4	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	160	23-12-2016
PV-paneel DENIM SC R M280BB-60-4		170	23-12-2016
PV-paneel Phono Solar PS265PSE-20/U	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	160	23-12-2016
PV-paneel Phono Solar 270MBBSE-20/U		165	23-12-2016
PV-paneel Phono Solar 285MBB-20/U		175	23-12-2016
PV-paneel Solar Frontier SF170-S	1257 x 977 mm Oppervlakte 1,23 m ²	135	23-12-2016
PV-paneel Solar Frontier SF175-S		140	23-12-2016
PV-paneel Avancis PowerMax 3.5 140	1587 x 664 mm Oppervlakte 1,05 m ²	130	23-12-2016
PV-paneel Trina Solar TSM 290DD05A.08(II)	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	175	23-12-2016

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende PV -paneel is toegepast.

Dhr. Joeri van Klink

- (Oppervlakte-onderlegger toedeling van gemeenschappelijke ruimten zie onderdeel 1;)
- Berekeningsuitdraai Uniec3 incl attest van het gebruikte PV-paneel.

voor het kantoor Mid in het nieuwe bedrijfsgebouw Logistics Centre 1220
te Gouda

Opdrachtgever:

Heembouw Architecten
Dhr. Joeri van Klink
De Lasso-Zuid 22, Postbus 30
2370 AA ROELOFARENDSVEEN
Tel. 071 3320060
J.van.Klink@heembouw.nl

Berekening gemaakt door:

EPos Energie-Prestatie Advies BV
Gasthuisplaats 1 kmr 1.04
Postbus 1033
2600 BA DELFT
Tel 015 2146931 / 06 47142362
epos@eposadvies.nl

Aannames & uitgangspunten:

- Beide kantoordelen krijgen een eigen huisnummer.
- Deze BENG-berekening betreft het kantoor mid incl. de kleedruimten.
- Oppervlakten en benoeming zie de oppervlakteberekeningen van Epos en de daarbij behorende BENG-onderlegger.
- De aangrenzende industriële ruimten zijn minstens 15 graden en zijn beschouwd als 'verwarmd'. De tussenwanden en vloerdelen hier naartoe vormen zodoende geen verliesoppervlak, al is enige isolatie voor de tussenwanden wel aan te bevelen i.v.m. de regelbaarheid.
- De industrieruimten van de bedrijfshal vallen onder functie "Industrie" en zijn daarmee niet BENG-plichtig.
- De voorgevel en hoofdentree van dit kantoor zien uit op het zuiden.
- Het betreft staalskeletbouw met niet-massieve betonnen vloeren. De plafonds zijn merendeels thermisch gesloten verondersteld (systeemplafond).
- Aangehouden Rc-waarden:

Beg. grondvloer op staal	3.70 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
Buitenzijden fundering	1.50 [m ² .K/W]	(of meer) bijv 60mm (E) PS of Isobouw Powerkist
Kantplanken	3.70 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
Dichte buitengevels (ook de naar beneden gekeerde schuine gevel voorgevelzijde)	5,50 [m ² .K/W]	extra isolatie
Penanten / borstweringen	2.50 [m ² .K/W]	bijv dubbel glas Rm 0.54 (incl. kozijn) + na-isolatie 60mm aangedrukte min. wol
Alle dakdelen, plat en schuin	6.30 [m ² .K/W]	cf. Bouwbesluit bijv ca 150mm PIR
Dakluik (U ≤ 0,34)	2.80 [m ² .K/W]	(of meer) geïsoleerd
Ontluchtingspijpen riool	niet speciaal geïsoleerd	(1 stuk)
HWA-afvoeren voorzover in het gebouw	geïsoleerd	(2 stuks verondersteld)
- De koudebruggen zijn verrekend met de preciezere methode, met forfaitaire Psi-waarden voor de meeste aansluitingen (NTA 8800:2020 H. 8 + bijlage I).
- Voor de begane grondvloer van het kantoordeel is uitgegaan van een vloer boven kruipruimte met een verliesgevende vloeromtrek (perimeter) van in totaal 13,8 m. en een externe psi-waarde van 0.50 of lager, wat de forfaitaire waarde is cf. NTA 8800.
- De schuifdeuren van aluminium met thermisch isolerend profiel, U-waarde kaal kozijn ≤ 2.20 [W/m².K], beglazing dubbel HR++ glas met zonwerende coating gelijk aan die van de omringende puien. Veiligheidshalve is uitgegaan van een U-waarde ≤ 2,20 [W/m².K] voor de deuren als geheel.
- Alle ramen en puien uit te voeren in kwaliteitskozijnen van aluminium met een goed isolerend HI-profiel, U.frame-waarde ≤ 1.40 [W/m².K] bijv. merk Reynaers CS77 of Schuco. De draaiende delen (voorzover aanwezig) uit te voeren met dubbele kierdichting en inbraakwerend knevelend hang- en sluitwerk. Beglazing goed kwaliteit dubbel HR++ glas met een U-waarde ≤ 1.00 [W/m².K], tevens zo tintneutraal mogelijk zonwerend met ZTA- of g-waarde rondom 30-34%, voorzien van aluminium afstandhouders of beter bijv merk AGC. De U-waarde voor het totale kozijn wordt dan gemiddeld zeker ≤ 1.40 [W/m².K].
- Zonwerende maatregelen:
 - Er is momenteel nergens automatische buitenzonwering verondersteld.
 - De g-waarde (zontoetreding) van de beglazing staat rondom op 30-34% bijv merk AGC Vision 61.
 - De vaste lamellen zijn verrekend als een continue belemmering voor het bovenste deel van de puistroken. Alle puistroken zijn in bijgaande berekening in twee delen geknipt om dit te kunnen verrekennen.
- Uit de dubbele kierdichting van de kozijnen en de knevelende sluitingen en/of het ontbreken van te openen delen, volgt met aandacht voor het dichten van overige kieren en naden cf. de SBR-publicatie "Luchtdicht Bouwen" naar verwachting een luchtdoorlatendheid qv10 ≤ 0.35 [dm³/s.m²], zoals eerder geconstateerd bij andere kantoren van Heembouw. Er is niettemin gerekend met de forfaitaire waarde van de kierdichtheid qv10 t.w. 0,42 dm³/s.m². Er hoeft dan in principe geen meting plaats te vinden in het werk.

Aannames & uitgangspunten (vervolg):

- Het kantoorgedeelte krijgt lage-temperatuur verwarming gevoed uit lucht/koudemiddel warmtepompen (VRF), aanvoertemp. max 45 graden. De luchtbehandelingskast krijgt geen verwarmings- of koelbatterij. Aanvullende naverwarming en -koeling vindt lokaal plaats in de kanalen op basis van een meting van zowel de ruimte als van de inkomende lucht. Automatische regeling van de ruimtetemperatuur per ruimte, bij grotere kantoren per kantoorstramien, handmatig te overrulen. Er is momenteel uitgegaan van een systeem met lokale buffering bijv. Mitsubishi City Multi R2 of Daikin VRV IV. De warmte van het ene kantoordeel kan dan worden aangemaakt door een ander kantoordeel met koudebehoefte te koelen. Het aanmaakrendement/de COP-waarde is vooralsnog forfaitair gehouden. De distributie van warmte en koude gaat hiermee hoofdzakelijk via koudemiddel en lucht. De afgifte gaat hoofdzakelijk met lucht. Langs de puistroken zal in verblijfsruimten wellicht aanvullende vloerverwarming wenselijk zijn. Deze kan ook worden aangemaakt m.b.v. de lucht/water warmtepomp die ook de bedrijfshal bedient. De mengpomp voor het kantoor in dat geval zelfregelend te kiezen bijv merk Grundfos Alpha 2. Alle pompen in de circuits automatisch te regelen. Alle toevoerleidingen van het systeem te isoleren alsmede alle delen van de luchttoevoerkanalen vanaf de VRF-units tot aan de afgifte. Er is momenteel uitgegaan van minimaal 13mm isolatie voor evt water-distributieleidingen (bijv Armaflex) resp. 20mm wol-isolatie voor de te isoleren luchtkanaaldelen. De koeling aan te maken middels elektrische compressie (of beter). Dit is verrekend als koeling met forf. COP 3,00 incl. distributierendement. Er is momenteel een basis bevochtiging verondersteld middels een enthalpie-wtw (bijv. een sorptiewarmtewiel) in de luchtbehandelingskast.
- Warm tapwater voor de kantoren aan te maken met elektrische close-in boilers met energielabelklasse A bijv. Itho Daalderop. Leidingafstanden overal < 3 m., leidingdikte inwendig <= 12mm. Evt. warmtapwaterbehoefte van kleedruimten is momenteel in de BENG-methodiek niet zichtbaar. Aanmaak met een elektrische boiler volstaat, waarbij het wel is aan te bevelen om:
 - de leidingafstanden zo kort mogelijk te houden;
 - bij douches een goed te reinigen douchegoot-wtw toe te passen bijv de Technea Joulia Twinline 10P.
 Alternatief kan als opwekker ook een elektrisch doorstroomtoestel worden toegepast, dit vraagt dan wel om een modulerend toestel op krachtstroom bijv. merk Stiebel DHE.
- De verlichting is momenteel als volgt gepland:
 - Gem. ruimten LED verlichting met max. 5 [W/m²] vermogen, met aanwezigheidssensoren voor de toiletten etc. en minder gebruikte gangdelen voorzover toelaatbaar vanuit het oogpunt van de brandveiligheid. Schakeling merendeels centraal aan/uit.
 - Alle kantoorruimten en de bijeenkomstruimten te voorzien van goede kwaliteit LED armaturen met een vermogen van maximaal 6 [W/m²], geschakeld op bewegingsmelders per stramien of per vertrek, nl. max 30 m² per sensor.
 - Optioneel kunnen in de verblijfsruimten overal waar zinvol daglichtsensoren aan de gevel worden toegepast; dit zal met name bij de lange puistroken het geval zijn. In de BENG levert dit niet veel op maar in de praktijk wél.
 Er is hiermee voor het gehele kantoor in totaal ruimte voor max. 5,20 [kW] aan armaturen incl. voorschakelapparatuur. Er is uitgegaan van nieuwwaarde-compensatie (LED). Zie m.b.t. de grotere verblijfsruimten (de kantoortuinen) ook de Opmerkingen hieronder.
- Ventilatie: Mechanische luchttoevoer en - afzuiging, in de basis geregeld op basis van tijdsturing, met evt. de kantine en vergaderruimten op CO₂-sturing en/of op aanwezigheid. Dit geeft volgens NEN 8088-1 ventilatie type D4a. De luchtbehandeling te voorzien van warmteterugwinning met minstens 75% terugwinrendement (de dissipatie hierbij inbegrepen) nl. een sorptie-warmtewiel o.g. De wtw te voorzien van volledige bypass t.b.v. (nacht-)ventilatie en van een regeling voor nachtkoeling in de zomer, de by-pass kan bijv. door eenvoudigweg het warmtewiel stil te zetten. Er is uitgegaan van constant-volume regeling. Vervolg ventilatie z.o.z.

Aannames & uitgangspunten (vervolg):

Er is gerekend met gelijk- of draaistroomventilatoren met een afgeschat uit het net opgenomen vermogen van maximaal 4,56 [kW]. De ventilatoren te voorzien van frequentieregeling welke minstens 20% terug gaat regelen nl. bij matige bezetting in de ochtend en de avond.

De kwaliteit van de luchtkanalen aantoonbaar LuKa klasse B of beter. Komt de LBK op het dak dan de kanalen van en naar het kantoor toe te isoleren met minstens 50mm isolatie.

- Op het hoge platte dak minstens 23 kristallijne PV-panelen liggend op stellages te plaatsen, type vooralsnog LG360Q1C-A5 met een vermogen per paneel van 360 [Wp] of meer, het totaal goed voor een vermogen van 8.280 [Wp] bij installatie, afm. per paneel ca. 1.0 x 1.70 m.

De panelen kunnen vrij op het hoge platte dak worden geplaatst; voor de oriëntatie is uitgegaan van 15 graden in Z-opstelling. De panelen worden dankzij de plaatsing op stellages goed geventileerd.

**** LET OP **:** Wordt een ander paneel toegepast dan dient het exacte toegepaste paneel aanwezig te zijn in de database van Bureau CRG (www.bcrgr.nl/zoeken).

Wordt de helleningshoek lager dan dienen een paar PV-panelen extra te worden toegepast.

Indeling:

Rekenzone 1 = Bg-V2 = Begane grond t/m 2e Verdieping, kantoor
(tijdsturing; optioneel (beperkte) CO2-sturing)

Functiebenoeming zie bijgaande oppervlakteberekening van Epos.

Opmerkingen:

- Uit onderzoek blijkt dat het voor de gebruikers onprettig is als bij grotere verblijfsruimten zoals de kantoortuinen, een stramen bij afwezigheid geheel uitschakelt. De verlichting in dat geval terug te regelen tot ca. 1/3 van het vermogen.

Zie verder bijgaande berekening, gemaakt met Uniec3, en bijgaande doc.en attesten. De berekening laat zien dat met bovenstaande uitgangspunten de BENG-eisen cf het Bouwbesluit worden gehaald.

Namens Epos E.P. Advies BV,

Ir. M. (René) de Bakker

ISSO adviseursnr. 41594

Epos is BENG-gecertificeerd via Stichting Enexys Delft

Algemene gegevens

omschrijving	2022 07 12 Kantoor Mid Logistic Centre Gouda - 23x 360Wp 15gr Z - Dubb HR++ glas
plaats	Gouda
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	huur
opname	detailopname
datum berekening	12-07-2022
opmerkingen	[1] De aangrenzende bedrijfshal is verwarmd tot 15 graden. [2] De vloerverwarming is aanvullend op het VRF-systeem en heeft als opwekker de L/W-WP die ook de bedrijfshal bedient. Het pompverbruik van de vloerverwarming is momenteel niet in Uniec3 in te geven.

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **12 juli 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Kantoor mid	Kantoor mid Logistic Centre 1220 Gouda	1D39313F1D9B4335AF4FAFEDD84E752C	833924310	12-7-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)			
dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m²K/W]
Bg Vloer op staal	vloer	vrije invoer	3,70
Gevelpaneel sandw 5,50	gevel	vrije invoer	5,50
Dak	dak	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)				
transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30	raam	vrije invoer	1,4	0,30
Penant met wol - Rc 1,50	paneel in kozijn	vrije invoer	0,60	0,00
Schuifdeur dubb HR++ alum. [klim]	deur	vrije invoer	2,2	0,30

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)				
lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
Bovenaansl koz/gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
Zij-aansl koz/gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
Onderaansl koz/gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
Uitw hoek gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
Inw hoek gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	12. niet dragende gevel - dragende gevel (inwendige hoek)	0,000
Vloerrand uitw.	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - geen voorwaarden	0,410
Aansl gevel/dak	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - geen voorwaarden	0,260
Aansl dak/opgaande gevel	dak	NTA 8800 bijlage I	60. dakvloer - opgaande gevel - geen voorwaarden	0,260
Aansl schuin dak/plat dak	dak	NTA 8800 bijlage I	60. dakvloer - opgaande gevel - geen voorwaarden	0,260
Aansl plat dak met dak hal	dak	NTA 8800 bijlage I	60. dakvloer - opgaande gevel - geen voorwaarden	0,260

Indeling gebouw

Definieer rekenzones				
type zone	omschrijving	bouwwijze	type plafond	n_{bouwlaag}
rekenzone	Bg-V2 Kantoor	hsb, sfb of staalskeletbouw met staalbeton of niet-massieve betonnen vloeren	gesloten of verlaagd plafond	3

Definieer utiliteitsgebouw				
omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A_g [m²]
Kantoor mid	meerlaags utiliteitsgebouw	Bg-V2 Kantoor	kantoorfunctie	476,92
			bijeenkomstfunctie overig	388,80

Definieer utiliteitsgebouw

omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A _g [m ²]
--------------	-------------	-----------	-----------------	----------------------------------

Constructies

Geometrie dichte constructie - Kantoor mid - Bg-V2 Kantoor

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Bg Vloer kantoor - op/boven mv; boven kruipruimte - 217,32 m²				
Bg Vloer op staal - R _c = 3,70	Bg Vloer			217,32
Bg-V2 Voorgeveldelen Z - buitenlucht, Z - 277,20 m² - 90°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - R _c = 5,50				94,89
V2 Dakgevel rechts O - buitenlucht, O - 61,05 m² - 90°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - R _c = 5,50				61,05
V2 Dakgevel achter N - buitenlucht, N - 8,56 m² - 90°				
Gevelpaneel sandw 5,50 - R _c = 5,50				8,56
V2 Schuin dak links W - buitenlucht, W - 82,50 m² - 60°				
Dak - R _c = 6,30				82,50
V2 Hoog dak as 08a-09b - buitenlucht; HOR - 353,10 m²				
Dak - R _c = 6,30				353,10

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoor mid - Bg-V2 Kantoor

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Bg-V2 Voorgeveldelen Z - buitenlucht, Z - 277,20 m² - 90°					
Schuifdeur dubb HR++ alum. [klim] - U = 2,2 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Schuifdeuren dubb HR++	7,05	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Puistroken onbel.	23,76	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	Bg Puistroken [vaste lam.]	9,72	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V1 Puistroken onbel.	52,08	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V1 Puistroken [vaste lam.]	21,56	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V2 Puistroken onbel.	46,94	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Kantoor mid - Bg-V2 Kantoor

transparante constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Alu koz HI-prof + dubbel glas U 1,00 g 0,30 - U = 1,4 / g _{gl,n} = 0,30	V2 Puistroken [vaste lam]	19,40	volledige belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Penant met wol - Rc 1,50 - U = 0,60 / g _{gl,n} = 0,00	Bg-V2 Penant tpv wand trapph	1,80		geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Kantoor mid - Bg-V2 Kantoor

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Bg Vloer kantoor - op/boven mv; boven kruipruimte - 217,32 m²		
Vloerrand uitw. - $\Psi = 0,410$		13,60
Bg-V2 Voorgeveldelen Z - buitenlucht, Z - 277,20 m² - 90°		
Bovenaansl koz/gevel - $\Psi = 0,100$		58,95
Zij-aansl koz/gevel - $\Psi = 0,090$		18,80
Onderaansl koz/gevel - $\Psi = 0,150$		49,00
Uitw hoek gevel - $\Psi = 0,140$		3,70
V2 Dakgevel rechts O - buitenlucht, O - 61,05 m² - 90°		
Inw hoek gevel - $\Psi = 0,000$		3,30
Uitw hoek gevel - $\Psi = 0,140$		0,40
V2 Dakgevel achter N - buitenlucht, N - 8,56 m² - 90°		
Uitw hoek gevel - $\Psi = 0,140$		0,40
V2 Schuin dak links W - buitenlucht, W - 82,50 m² - 60°		
Aansl dak/opgaande gevel - $\Psi = 0,260$	Namelijk met gevel hal	5,00
Aansl gevel/dak - $\Psi = 0,260$	Nl aan de voorgevel	5,00
V2 Hoog dak as 08a-09b - buitenlucht; HOR - 353,10 m²		
Aansl gevel/dak - $\Psi = 0,260$		37,90
Aansl schuin dak/plat dak - $\Psi = 0,260$		16,50
Aansl plat dak met dak hal - $\Psi = 0,260$		21,40

Kenmerken vloerconstructie- Kantoor mid - Bg-V2 Kantoor - Bg Vloer kantoor

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,10 m
---	--------

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Kantoor mid - Bg-V2 Kantoor - Bg Vloer kantoor

kruipruimteventilatie (ε) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevelpaneel sandw 5,50 - $R_c = 5,50$ m²K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0$ m²K/W
(R_{bf})

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 14,00 m

invoer infiltratie geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw $q_{v,10;lea;ref}$ [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]

gebouw 0,42

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
Kantoor mid	Bg-V2 Kantoor	2	geïsoleerd	1
		1	ongeïsoleerd	1

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Bg-V2 Kantoor

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker warmtepomp - elektrisch

invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte binnenlucht)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
nominaal vermogen per toestel	30,0 kW
warmtebehoefte verwarmingssysteem	19217 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	18929 kWh
COP	2,80
energiefractie	0,985
hulpenergie per toestel	469 kWh

Opwekker 2

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
nominaal vermogen per toestel	10,0 kW
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	288 kWh
COP	3,40
energiefractie	0,015
hulpenergie per toestel	49 kWh

Distributie

type distributiesysteem	geen watergedragen distributiesysteem aanwezig
-------------------------	--

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	
totale leidinglengte	m
isolatie leidingen	
isolatie kleppen en beugels	

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	
------------------	--

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	luchtverwarming
---------------------	-----------------

vertrekhoogte	$h \leq 4 \text{ m}$
type luchtverwarming	naverwarming van ingaande lucht
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling op ruimtetemperatuur en ingaande luchttemperatuur
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	1,2 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	soort ventilator	$P_{vent} [W]$
forfaitair	AC ventilator - met terugkeer warme lucht	195,5

Warm tapwater 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Kantoor mid:Bg-V2 Kantoor

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	boiler - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	2699 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Voorraadvaten

Voorraadvat 1

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	15 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
energielabel boilervat	energielabel boilervat A
warme aansluitingen op voorraadvat(en)	warme aansluiting ongeïsoleerd
aantal voorraadvat(en)	3 vat(en)

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen

lengte uittapleidingen ≤ 3 meter

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Bg-V2 Kantoor

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	forfaitair
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast aanwezig
systeemvariant	D.4a tijdsturing zonder zonering
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	enthalpiewisselaar
rendement warmteterugwinning	0,750
bypass	100% bypass
bypassaandeel	1,00
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie bekend - lengte onbekend
toevoerkanaal van buiten naar WTW - isolatiedikte	50 mm
toevoerkanaal van buiten naar WTW - warmtegeleidingscoëfficiënt isolatie	0,040 W/mK

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	nominaal ventilator vermogen - fregfan forfaitair
----------------------------	---

Eigenschappen ventilatoren

omschrijving	debietregeling	n_{vent}	P_{nom} [W]	f_{regfan}
Kantoor mid	toerenregeling	1	2266,0	0,105
	toerenregeling	1	2291,0	0,105

volumeregeling ventilatoren WTW

met constant-volumeregeling

Ventilatie debieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit
bekend

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm ³ /s]		
omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
Kantoor mid	Bg-V2 Kantoor	2620,0

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
luchtbehandelingskast - positie	luchtbehandelingskast - buiten thermische zone
luchtbehandelingskast - verwarmingsbatterij	geen verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast
luchtbehandelingskast - koelbatterij	geen koelbatterij in luchtbehandelingskast
kanalen van LBK naar rekenzone - buiten thermische zone	lengte ≤ 20 m en geïsoleerd (R ≥ 1,0 m ² K/W)
mate van terugregeling als gevolg van recirculatie	geen recirculatie
mate van terugregeling als gevolg van debietregeling	terugregeling tot 60% van het ventilatiedebiet

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Bg-V2 Kantoor

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	22847 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	22847 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	directe expansie in de ruimte
------------------	-------------------------------

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	directe expansie - plafond
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator	P_{vent} [W]	η_{vent}
forfaitair	10,0	14

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	productspecifiek Wp/paneel
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
product	LG Solar LG360Q1C-A5 - NeON R White Black 40 mm Back Contact
wattpiekvermogen per paneel	360 Wp/paneel
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

$\eta_{panelen}$	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
23	zuid	15	sterk geventileerd	minimale belemmering

Verlichting

invoer verlichtingsvermogen	eigen waarde verlichtingsvermogen
invoer parasitair vermogen	forfaitair parasitair vermogen
daglichtregeling	geen daglichtregeling aanwezig

Verlichtingzones

omschrijving rekenzone	verlichtingszone	A_{verl} [m²]	P_n [W/m²]	$f_{afzuiging}$	nieuwwaarde comp.	kantoor > 30 m²	verlichtingsregeling
Kantoor mid	Bg-V2 Kantoor	Verblijfsr	537,74	6,00	0,50	led-lichtbron (L80)	aanwezigheidsdetectie: auto aan / auto gedimd
		Verkeersr + toil etc	327,98	5,00	0,50	led-lichtbron (L80)	centraal aan

Bevochtiging 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Bg-V2 Kantoor

Bevochtiging

type bevochtiging

bevochtiging door verneveling

latente waterterugwinning

langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		6845 kWh	9925 kWh	820 kWh	1189 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		2699 kWh	3913 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		7616 kWh	11043 kWh	440 kWh	638 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	4643 kWh	6733 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	12380 kWh	17952 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			49566 kWh		1826 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		51392 kWh
opgewekte elektriciteit		10126 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	41265 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	12372 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	0 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	10126 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	22498 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	35443 kWh
niet gebouwgebonden installaties	0 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

opgewekte elektriciteit	6984 kWh
totaal	28459 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	865,72 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	934,53 m ²
compactheid		1,08

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	9676 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	90,00 kWh/m ²	55,90 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	48,98 kWh/m ²	47,67 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	30,0 %	35,2 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePrenTot}$		25,98	
energielabel			A+++	

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.

Codering:	20201727GK (20160885GKPVUW)		
Betreft	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring		
Toepassing:	NTA 8800		
Fabrikant/leverancier:	Solarclarity BV		
Type:	Zonnepanelen		
Ingangsdatum verklaring	23-12-2016		
	Laatste toevoeging 28-04-2022		
Geldigheidsduur verklaring			
PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel LR4-66HPH-415M	1924 x 1038 mm Oppervlakte 2,00 m ²	205	28-04-2022
PV-paneel LR4-60HIH-370M	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	200	04-01-2022
PV-paneel DENIM SC R M330BTG-60	1701 x 1000 mm Oppervlakte 1,70 m ²	190	21-12-2021
PV-paneel LG365Q1C-V5	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	210	21-12-2021
PV-paneel LR4-72HPH-455M	2094 x 1038 mm Oppervlakte 2,17 m ²	205	08-11-2021
PV-paneel PS365M4-20/UH	1764 x 1040 mm Oppervlakte 1,83 m ²	195	08-11-2021
PV-paneel PS380M4-20/UH		205	08-11-2021
PV-paneel PS415M4-22/WH BW	1925 x 1040 mm Oppervlakte 2,00 m ²	205	08-11-2021
PV-paneel LR4-60HPH-380M	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	205	08-11-2021
PV-paneel DENIM U M2 380 BW 120H		205	06-10-2021
PV-paneel DEMIN U M2B 375 BTG 120 H		205	06-10-2021
PV-paneel Denim U M2 370 BB 120 H		200	06-10-2021
PV-paneel Denim U M2 405 BB 132 H	1924 x 1038 mm Oppervlakte 2,00 m ²	200	06-10-2021
PV-paneel Denim U M2 415 BW 132 H		205	06-10-2021
PV-paneel PS400M4-22/WH BB	1925 x 991 mm Oppervlakte 1,91 m ²	205	20-07-2021
PV-paneel DENIM U M1 400 BB 144 H	2008 x 1002 mm Oppervlakte 2,01 m ²	195	14-06-2021
PV-paneel DENIM U M2 360 BB 120 H	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	195	14-06-2021
PV-paneel TSM-400DE09.08	1754 x 1096 mm Oppervlakte 1,92 m ²	205	14-06-2021
PV-paneel DENIM U M2 360 BB 120 H	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	195	22-03-2021
PV-paneel DENIM U M2 375 BW 120 H		205	22-03-2021
PV-paneel DENIM U M1 340 BW 120 H	1684 x 1002 mm Oppervlakte 1,69 m ²	200	22-03-2021
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel LG355N1K-N5,AV1	1700 x 1016 mm Oppervlakte	205	22-03-2021
PV-paneel LG365N1C-N5,AV3	1,73 m ²	210	22-03-2021
PV-paneel LR4-60HPH-370M	1755 x 1038 mm Oppervlakte	200	22-03-2021
	1,82 m ²		
PV-paneel PS360M4-20/UH (35mm) BB	1764 x 1040 mm Oppervlakte	195	22-03-2021
	1,83 m ²		
PV-paneel PS335M1-20/UH	1686x 1000 mm Oppervlakte	195	22-03-2021
	1,69 m ²		
PV-paneel PS400M1-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte	195	22-03-2021
PV-paneel PS410M1-24/TH	2,01 m ²	200	22-03-2021
PV-paneel TSM-330DD06M.05(II)	1690 x 996 mm Oppervlakte	195	22-03-2021
PV-paneel TSM-335DD06M.05(II)	1,68 m ²	195	22-03-2021
PV-paneel TSM-375DE08M.08(II)	1763 x 1040 mm Oppervlakte	200	22-03-2021
	1,83m ²		
PV-paneel DENIM SC R M325BTG-60	1701 x 1000 mm Oppervlakte	190	17-12-2020
	1,70 m ²		
PV-paneel DENIM SC R M390BB-72	1981 x1000 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	1,98 m ²		
PV-paneel LG410N2T-J5	2024 x1024 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	2,07 m ²		
PV-paneel LG365N1C-N5	1700 x 1016 mm Oppervlakte	210	17-12-2020
	1,73 m ²		
PV-paneel LR4-60HPB-360M	1755 x 1038 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	1,82 m ²		
PV-paneel PowerXT-400R-PM	1644 x 1204 mm Oppervlakte	200	17-12-2020
	1,98 m ²		
PV-paneel PS400M1-24/TH(SWCE40-5D)(PR)	2010 x 1000 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	2,01 m ²		
PV-paneel PS375M4-20UH	1764 x 1040 mm Oppervlakte	200	17-12-2020
	1,83 m ²		
PV-paneel PS395M1BB-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte	195	17-12-2020
	2,01 m ²		
PV-paneel DENIM SC R M1-325BBHC-120	1686 x 1000 mm Oppervlakte	190	25-09-2020
	1,69 m ²		
PV-paneel DENIM SC R M320BB-60	1660 x 1000 mm Oppervlakte	190	25-09-2020
PV-paneel DENIM SC R M325BB-60	1,66 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel DENIM SC R M385BB-72	1981 x 1000 mm Oppervlakte	210	25-09-2020
	1,98 m ²		
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel DENIM SC R M1-395BBHC-144	2008 x 1002 mm Oppervlakte 2,01 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel DENIM U M1 330 BB 120 H	1684 x 1002 mm Oppervlakte 1,69 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel DENIM U M2 360 BB 120 H	1775 x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m ²	190	25-09-2020
PV-paneel DENIM U M2 370 BW 120 H		195	25-09-2020
PV-paneel LG340N1K-V5,AW2	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel LG340N1T-V5,AW2		195	25-09-2020
PV-paneel LG370Q1C-V5,AU2	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	210	25-09-2020
PV-paneel LG380Q1C-V5,AW2		220	25-09-2020
PV-paneel LG405N2T-J5,AW2	2024 x 1024 mm Oppervlakte 2,07 m ²	195	25-09-2020
PV-paneel LR4--60HIH 375M	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	205	25-09-2020
PV-paneel LR4-60HPH-365M		200	25-09-2020
PV-paneel LR4-60HPH-375M		205	25-09-2020
PV-paneel LR4-60HPB-350M	1776 x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m ²	185	25-09-2020
PV-paneel LR4-60HPB-355M		190	25-09-2020
PV-paneel LR4-72HPH-445M	2094 x 1038 mm Oppervlakte 2,17 m ²	200	25-09-2020
PV-paneel PS390M1BB-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte 2,01 m ²	190	25-09-2020
PV-paneel PS325M1BB-20/UH	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,69 m ²	190	25-09-2020
PV-paneel DENIM SC T M1-390BBHC	2010 x 1000 mm Oppervlakte 2,01 m ²	190	18-06-2020
PV-paneel DENIM SC T M1-325BBHC	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,686 m ²	190	18-06-2020
PV-paneel DENIM SC R M320BTG-60	1701 x 1000 mm Oppervlakte 1,7 m ²	185	18-06-2020
PV-paneel M1-335BWHC-120	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,686 m ²	195	18-06-2020
PV-paneel LG375Q1C-V5,AW2	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	215	18-06-2020
PV-paneel LR4-60HPB-350M	1776 x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m ²	185	18-06-2020
PV-paneel LR4-60HPB-345M		180	18-06-2020
PV-paneel LR4-60HPH-370M	1755 x 1038 mm Oppervlakte 1,82 m ²	200	18-06-2020
PV-paneel PowerXT-365R-PD	1621 x 1116 mm Oppervlakte 1,81 m ²	200	18-06-2020
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel TSM-335DE06M(II)	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m ²	195	18-06-2020
PV-paneel PS390M1-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte 2,01 m ²	190	18-06-2020
PV-paneel DENIM SC T M1-320BBHC-120	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,686 m ²	185	30-04-2020
PV-paneel DENIM - SC U M1-335BWHC-120H		195	30-04-2020
PV-paneel LG335N1T-V5		195	30-04-2020
PV-paneel LG340N1K-V5		195	30-04-2020
PV-paneel LG355N1C-V5		205	30-04-2020
PV-paneel LG400N2T-J5	2024 x 1024 mm Oppervlakte 2,073 m ²	190	30-04-2020
PV-paneel TSM-320DD06M.05(II)	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,683 m ²	190	30-04-2020
PV-paneel TSM-325DD06M.05(II)		190	30-04-2020
PV-paneel PS320M1BB-20/UH	1686 x 1000 mm Oppervlakte 1,686 m ²	185	30-04-2020
PV-paneel PS330M1-20/UH		195	30-04-2020
PV-paneel PS385M1BB-24/TH	2010 x 1000 mm Oppervlakte 2,01 m ²	190	30-04-2020
PV-paneel DENIM SC T M315 BBHC-120	1675 x 992 mm Oppervlakte 1,66 m ²	185	10-03-2020
PV-paneel DENIM SC R I M305BB-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	185	21-02-2020
PV-paneel DENIM SC R I M315BB-60	1660 x 1000 mm Oppervlakte 1,66 m ²	185	21-02-2020
PV-paneel DENIM SC R I M315BTG-60	1701 x 1000 mm Oppervlakte 1,70 m ²	185	21-02-2020
PV-paneel LG335N1T-V5,AW1	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	195	21-02-2020
PV-paneel LR4-60HPH-355M	1776 x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m ²	190	21-02-2020
PV-paneel LR4-60HPH-360M		190	21-02-2020
PV-paneel TSM-335DE06M.08(II)	1698 x 1004 mm Oppervlakte 1,70 m ²	195	21-02-2020
PV-paneel TSM-340DE06M.08(II)		195	21-02-2020
PV-paneel TSM-325DD06M.05(II)		190	21-02-2020
PV-paneel DENIM-SC-R-M315-60	1660 x 1000 mm Oppervlakte 1,66 m ²	185	19-12-2019
PV-paneel AUO PM060MW4 plus 330	1696 x 1022 mm Oppervlakte 1,73 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel DENIM SC R M305BB-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	185	06-12-2019
PV-paneel DENIM SC R I M305BGT-60	1681 x 992 mm Oppervlakte 1,67 m ²	180	06-12-2019
PV-paneel DENIM SC R I P280WW-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	06-12-2019
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel LG335N1K-V5,AW1	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	195	06-12-2019
PV-paneel LG350N1C-V5,AW1		200	06-12-2019
PV-paneel LG360Q1K-V5,AW1	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	205	06-12-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPB-315M	1672 x 991 mm Oppervlakte 1,66 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel Phono PS320M-20UH	1675 x 992 mm Oppervlakte 1,66 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel Phono PS370M-24T	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,95 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel Phono PS385M-24TH	2000 x 992 mm Oppervlakte 1,98 m ²	190	06-12-2019
PV-paneel LG330N1K-V5	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	190	21-10-2019
PV-paneel LG340N1C-V5		195	21-10-2019
PV-paneel LG345N1C-V5		200	21-10-2019
PV-paneel LG370Q1C-V5		215	21-10-2019
PV-paneel LG400N2T-A5	2064 x 1024 mm Oppervlakte 2,11 m ²	185	21-10-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-280PE05H	1675x 992 mm Oppervlakte 1,66 m ²	165	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-280PD05A	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	170	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-295DD05A.05 (II)		180	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-320DD06M.05 (II)	1698 x 992 mm Oppervlakte 1,68 m ²	185	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-305DD05A.08 (II)	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	185	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-310DD05A (II)		185	05-09-2019
PV-paneel Trina Solar TSM-315DD05A.08 (II)		190	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60-285M	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60PB-300M		180	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60PE-315M		190	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPB-305M	1672 x 991 mm Oppervlakte 1,66 m ²	180	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPB-310M		185	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPH-315M		190	05-09-2019
PV-paneel Longi Solar LR6-60HPH-320M		190	05-09-2019
PV-paneel Phono PS280M-20U	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	08-07-2019
PV-paneel DENIM SC R M300BB-60		180	28-03-2019
PV-paneel DENIM SC R M300BTG-60	1681 x 992 mm Oppervlakte 1,67 m ²	175	28-03-2019
PV-paneel DENIM SC R M355BB-72	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,95 m ²	180	28-03-2019
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel DENIM SC T M300BB-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63m ²	180	28-03-2019
PV-paneel LG320N1K-V5	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	185	28-03-2019
PV-paneel LG325N1K-V5		185	28-03-2019
PV-paneel LG330N1C-V5		190	28-03-2019
PV-paneel LG335N1C-V5		195	28-03-2019
PV-paneel LG360Q1C-A5	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	205	28-03-2019
PV-paneel LG365Q1C-A5		210	28-03-2019
PV-paneel LG390N2T-A5	2064 x 1024 mm Oppervlakte 2,11 m ²	180	28-03-2019
PV-paneel Longi LR6-60PB-305M	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,64 m ²	185	28-03-2019
PV-paneel Longi LR6-60PE-310M		185	28-03-2019
PV-paneel Phono PS275P-20U	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	28-03-2019
PV-paneel Phono PS300M-20U		180	28-03-2019
PV-paneel Phono PS315MBB-20UH	1675 x 992 mm Oppervlakte 1,66 m ²	185	28-03-2019
PV-paneel Phono PS360M-24T	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	185	28-03-2019
PV-paneel Trina TSM-280PD05	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	170	28-03-2019
PV-paneel AUO PM060MB4 320 Wp	1696 x 1022 mm Oppervlakte 1,73 m ²	180	27-11-2018
PV-paneel AUO PM060MW4 325 Wp		185	27-11-2018
PV-paneel DENIM SC R M300BB-60	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	180	27-11-2018
PV-paneel DENIM SC R P275WW-60		165	27-11-2018
PV-paneel DENIM SC T M300BB-20/U		180	27-11-2018
PV-paneel Longi Solar LR6-60PE-300M	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,94m ²	180	27-11-2018
PV-paneel Phono Solar PS350M-24/T BB	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	180	27-11-2018
PV-paneel Phono Solar PS355M-24/T BB		180	27-11-2018
PV-paneel Trina Solar TSM-305DC05A.08(II)	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	185	27-11-2018
PV-paneel Trina Solar TSM-270PD05A		160	27-11-2018
PV-paneel Trina Solar TSM-275PD05A		165	27-11-2018
PV-paneel Avancis - PowerMaxA 3.5 CIGS 145Wp Black Frameless 38mm	1587 x 664 mm Oppervlakte 1,05 m ²	135	15-08-2018
PV-paneel Denim SC-R P330WW-72 - 5BB	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	170	15-08-2018
PV-paneel Denim SC-R M355BB-72 - 5BB		180	15-08-2018
PV-paneel DENIM - SC T P275WW-60 Poly 275 WW 40mm 5BB	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	15-06-2018
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel DENIM - SC S M280BB-60 Mono 280Wp All Black 40mm 5BB	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	15-06-2018
PV-paneel DENIM - SC T M295BB-60 Mono 295 All Black 40mm 5BB PERC	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,635 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel DENIM - SC T M300WB-60 Mono 300 White Black 40mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel DENIM EU - SC R M300BTG-60 Mono 300Wp Black Frame 35mm 5BB	1681 x 991 mm Oppervlakte 1,67 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS330MBBSE-24/T Mono 330Wp All Black 72 Cell 45mm SE Embedded PERC	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,96 m ²	170	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS275P-20/U Poly 275Wp 40mm 4BB	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS325P-24/T Poly 325Wp 72 Cell 40mm 4BB	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,96 m ²	165	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS295MBB-20/U Mono 295Wp All Black 35mm 5BB PERC	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS300MWB-20/U Mono 300Wp White Black 40mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS350MBB-24/T Mono 350Wp All Black 45mm 5BB PERC	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-270 PD05-35mm Poly 270Wp 35mm 5BB	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	160	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-275 PD05-35mm Poly 275Wp 35mm 5BB		165	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-275 DD05A.05 (II) Mono 275Wp All Black 35mm 5BB		165	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-295 DD05A.05 (II) Mono 295Wp All Black 35mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-300 DD05A.05 (II) Mono 300Wp All Black 35mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel Trina Solar - TSM-300 DD05A.08 (II) Mono 300Wp White Black 35mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel LONGI Solar - LR6-60BK-280M Mono 280Wp All Black 40mm 5BB	1650 x 991 mm Oppervlakte 1,63 m ²	170	15-06-2018
PV-paneel LONGI Solar - LR6-60PB-295M Mono 295Wp All Black 40mm 5BB PERC		180	15-06-2018
PV-paneel LONGI Solar - LR6-60PE-300M Mono 300Wp White Backsheet Silver Frame 40mm 5BB		180	15-06-2018
PV-paneel AUO BenQ - SunVivo PM060MB2 Mono 295Wp All Black 40mm 5BB PERC EU	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	180	15-06-2018
PV-paneel AUO BenQ - SunVivo PM060MB2 Mono 300Wp All Black 40mm 5BB PERC EU		180	15-06-2018
PV-paneel REC - Peak Energy REC275PE Poly 275Wp 38mm 4BB	1665 x 991 mm Oppervlakte 1,65 m ²	165	15-06-2018
PV-paneel REC REC - Twinpeak REC295TP2 Poly 295Wp Black Frame 38mm 5BB	1665 x 991 mm Oppervlakte 1,65 m ²	175	15-06-2018
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel LG SOLAR - NeON2 330N1C A5	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,71 m ²	190	15-06-2018
PV-paneel LG Solar - NeON2 A5 335N1C-A5 Mono 335Wp White Black 40mm 12BB Cello		195	15-06-2018
PV-paneel LG SOLAR - NEON2 BLACK 320N1K A5		185	15-06-2018
PV-paneel LG Solar - NeON R A5 360Q1C-A5 Mono 360Wp White Black 40mm Back Contact	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	205	15-06-2018
PV-paneel LG Solar - NeON R A5 365Q1C-A5 Mono 370Wp White Black 40mm Back Contact		210	15-06-2018
PV-paneel Phono Solar - PS350MBB-24/T Mono 350Wp All Black	1956 x 992 mm Oppervlakte 1,94 m ²	180	06-06-2018
PV-paneel LG Solar - 330N1C-A5 - NeON2 - Black Frame	1686 x 1016 mm Oppervlakte 1,69 m ²	190	22-09-2017
PV-paneel LG Solar - 320N1K-A5 - NeON2 All Black		185	22-09-2017
PV-paneel Phono Solar - Poly - PS270P- 20/U	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	22-09-2017
PV-paneel LG315N1C-G4	1640 x 1000 mm Oppervlakte 1,64 m ²	190	22-09-2017
PV-paneel LG320N1C-G4		195	22-09-2017
PV-paneel AUO Sunforte PM096BW0-327	1559 x 1046 mm Oppervlakte 1,63 m ²	200	15-09-2017
PV-paneel BenQ Sunforte PM096B00-327		200	15-09-2017
PV-paneel BenQ Sunforte PM096B00-330		200	15-09-2017
PV-paneel BenQ Sunforte PM096B00-335		205	15-09-2017
PV-paneel BenQ SunVivo PM060MB2-275	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	165	15-09-2017
PV-paneel BenQ SunVivo PM060MB2-280		170	15-09-2017
PV-paneel BenQ SunVivo PM060MB2-290		175	15-09-2017
PV-paneel AUO/BenQ SunVivo PM060MW2- 300		180	15-09-2017
PV-paneel AUO/BenQ SunPrimo PM060PW1-265		160	15-09-2017
PV-paneel AUO/BenQ SunPrimo PM060PW1- 270		165	15-09-2017
PV-paneel AUO/BenQ SunPrimo PM060PW0- 270		165	15-09-2017
PV-paneel Trina TSM-270 PD05A - Poly - 4BB		160	15-09-2017
PV-paneel Trina TSM-275 PD05A - Poly - 4BB	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	165	15-09-2017
PV-paneel LG Solar - 365Q1C-A5 - NeON R - Black Frame	1700 x 1016 mm Oppervlakte 1,73 m ²	210	15-09-2017
PV-paneel DENIM - SC R Mono 300 Black Frame - 4BB	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	180	15-09-2017
PV-paneel DENIM - SC R Mono 290 Black Frame - glass glass - 4BB		175	15-09-2017
PV-paneel DENIM SC R M290BB-60	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	175	08-06-2017
PV-paneel DENIM SC R M300WB-60		180	08-06-2017
Vervolg zie volgende bladzijde			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Datum toevoegen
PV-paneel Trina Solar TSM-290 DD05A.05	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	175	08-06-2017
PV-paneel LGE LG300S1C-A5 - MonoX Plus	1640 x 1000 mm Oppervlakte 1,64 m ²	175	08-06-2017
PV-paneel LGE LG320N1K-A5 - Neon 2		185	08-06-2017
PV-paneel LGE LG330N1C-A5 - Neon 2		190	08-06-2017
PV-paneel REC REC280TP2 BLK2 Twinpeak 2	1675 x 997 mm Oppervlakte 1,67 m ²	165	08-06-2017
PV-paneel REC REC285TP2 Twinpeak 2		170	08-06-2017
PV-paneel REC REC290TP2 Twinpeak 2		170	08-06-2017
PV-paneel DENIM SC R P265WW-60-4	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	160	23-12-2016
PV-paneel DENIM SC R M280BB-60-4		170	23-12-2016
PV-paneel Phono Solar PS265PSE-20/U	1640 x 992 mm Oppervlakte 1,63 m ²	160	23-12-2016
PV-paneel Phono Solar 270MBBSE-20/U		165	23-12-2016
PV-paneel Phono Solar 285MBB-20/U		175	23-12-2016
PV-paneel Solar Frontier SF170-S	1257 x 977 mm Oppervlakte 1,23 m ²	135	23-12-2016
PV-paneel Solar Frontier SF175-S		140	23-12-2016
PV-paneel Avancis PowerMax 3.5 140	1587 x 664 mm Oppervlakte 1,05 m ²	130	23-12-2016
PV-paneel Trina Solar TSM 290DD05A.08(II)	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m ²	175	23-12-2016

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende PV -paneel is toegepast.

Dhr. Joeri van Klink

- Tekening plattegrond begane grond met rand-isolatiestrook;
- Transmissieberekening bedrijfshal als gepland met middendeel vloer ongeïsoleerd en met het dak van de bedrijfshal en de sandwichgeveldelen extra isolerend uitgevoerd;
- Transmissie (controle)-berekening bedrijfshal met geheel geïsoleerde vloer cf de NTA 8800:2022 en met de U- en Rc-waarden cf. huidig niveau Bouwbesluit.
- Toelichting van de gehanteerde methodiek voor het aantonen van gelijkwaardigheid (c) Epos E.P. Advies BV.

Opdrachtgever:
Heembouw Architecten BV
Dhr. Joeri van Klink
De Lasso-Zuid 22, Postbus 30
2370 AA ROELOFARENDSEVEEN
Tel. 071 3320060
J.van.Klink@heembouw.nl

Berekening opgesteld door:
Epos Energie-Prestatie Advies BV
Ir. M. (René) de Bakker
Gasthuisplaats 1 kmr 1.04
Postbus 1033
2600 BA DELFT
Tel. 015 2146931 mob 06 47142362
epos@eposadvies.nl

Aannames & uitgangspunten:

- Deze verklaring betreft de 2 gecombineerde bedrijfshallen van DC Gouda met gemengde industrie- en lichte industrie functie. Het doel van deze verklaring is het aantonen van gelijkwaardigheid m.b.t. het weglaten van de vloerisolatie in het middendeel van de hallen, met compenserende maatregelen elders in de thermische gebouwschil.
- De aangrenzende kantoorgedeelten zijn 20 graden en zijn daarom beschouwd als "verwarmd". De tussenwanden en vloerranden hier naartoe vormen zodoende geen verliesoppervlak.
- De hal valt onder gebouwfunctie "Industrie" en "Lichte industrie" en is daarmee niet BENG-plichtig.
De ruimten in de hal zijn echter wél verwarmd, zodat de Rc-waarden van de uitwendige constructies dienen te voldoen aan het Bouwbesluit.
De eis voor vloeren is volgens BouwBesluit Rc ≥ 3.70 [m².K/W] excl. het onderliggend grondpakket.
De aangehouden binnentemperatuur is 20 graden (de formele binnentemperatuur voor een verwarmde ruimte) al zal deze in de praktijk ca 15 graden zijn.
- Aangehouden Rc-waarden:
 - Referentie-berekening:

Betonvloer hal	3.70 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
Dichte geveldelen hallen, incl de dakgevels		
naar de kantoren etc.	≥ 4.70 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
Betonpanelen	≥ 4.70 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
		bijv Bisoton
Dock-deuren	U-waarde ≤ 1.50 [W/m ² .K]	geïsoleerd
Personeelsdeuren	U-waarde ≤ 2.00 [W/m ² .K]	geïsoleerd, inbraakwerend
U-waarde translucante pan.	≤ 1.40 [W/m ² .K]	cf. BouwBesluit
U-waarde ramen en puiken	≤ 1.65 [W/m ² .K]	cf. BouwBesluit
Plat dak laag en hoog	6.30 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
Dakluik mezzanine	2.80 [m ² .K/W]	(of meer)
 - Feitelijk gaat worden gerealiseerd:

7m Diepe randstroken vloer	3.70 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
Opm. 1. De geïsoleerde randstroken zijn vanuit de gevel gezien, 7.00 m. diep of meer. Bij inspringingen in de gevel en bij een evt. kruipruimte van de kantoren, dient deze 7m-strook ook zijwaarts te worden doorgezet.		
Middendeel vloer hal	0.11 [m ² .K/W]	nl. 200mm beton + deklaag
Sandwichbeplating geveldelen hallen, incl de dakgevels naar de kantoren	≥ 5.50 [m².K/W]	(of meer) extra isolatie
Betonpanelen	4.70 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
		bijv Bisoton
Dock-deuren	U-waarde ≤ 1.50 [W/m ² .K]	geïsoleerd
Personeelsdeuren	U-waarde ≤ 2.00 [W/m ² .K]	geïsoleerd, inbraakwerend
U-waarde translucante pan.	≤ 1.40 [W/m ² .K]	cf. BouwBesluit
U-waarde ramen en puiken	≤ 1.65 [W/m ² .K]	cf. BouwBesluit
Plat dak laag en hoog	6.30 [m ² .K/W]	(of meer) cf. BouwBesluit
Dakluik mezzanine	2.80 [m ² .K/W]	(of meer)

De koudebruggen zijn verrekend met de preciezere methode, met forfaitaire Psi-waarden voor de aansluitingen (NTA 8800 bijlage I).
Voor de begane grondvloer van de hal is uitgegaan van een vloer op staal met een buitenrand-lengte (perimeter) van in totaal 587,6 m.
Voor de vloerranden is uitgegaan van een externe psi-waarde van 0.50 of lager, wat de forfaitaire waarde is cf. NTA 8800:2022.

vervolg z.o.z.

Zie verder bijgaande berekeningen, gemaakt met Isolde, software van Epos.
De eerste berekening geeft de volledige uitdraai van de transmissie die volgt uit de compensatie zoals hieronder omschreven,
de tweede berekening de volledige uitdraai van de transmissie die volgt uit rekenen met een volledig geïsoleerde vloer en de hierboven gegeven referentiewaarden voor de rest van de thermische gebouwschil, maar dan zonder de compenserende maatregelen.

De berekeningen laten zien dat het jaargemiddelde extra transmissieverlies H.g over het stookseizoen neerkomt op **82,81** [W/K].

COMPENSERENDE MAATREGEL:

Het uitvoeren van 5550 m² aan dak met $R_c \geq 5,50$ i.p.v. de volgens BouwBesluit verplichte 4,70 [m².K/W] geeft een compensatie H.d van $5550 \times 0,03 = \mathbf{166,50}$ [W/K].

Deze waarde kan volgens opgave worden behaald met 100mm Kingspan Quadcore met PIR-isolatie. Dat is in dit geval dus ruim voldoende om de weggelaten vloerisolatie te compenseren.

Alternatief kan evt ook:

5550 m² gevel met $R_c \geq 5,10$ geeft een compensatie H.d van $5550 \times 0,02 = 111,00$

dit zou dus al voldoen. Alleen is de 100mm Quadcore sandwichplaat volgens de architect de eerstvolgende sandwichplaat die aan de eis $R_c \geq 5,10$ voldoet.
Er wordt daarom nu dus meer gecompenseerd dan strikt noodzakelijk.

Zie verder ook bijgaande berekeningen en bijgaande toelichting m.b.t. de gevolgde methodiek.

Namens Epos E.P. Advies BV,



ir. M. (René) de Bakker
senior BENG consultant, adviseursnr. 41594
Gecertificeerd bij SKG-Ikob via Stichting Enexys Delft

Renvooi Algemeen	
Algemeen:	Normversies volgens bijlage 1, behorende bij artikel 1.2 lid 1 van de Regeling Bouwbesluit 2012 geldend ten tijde van de aanvraag om omgevingsvergunning.
Normversies (NEN, etc.):	Normversies volgens bijlage 1, behorende bij artikel 1.2 lid 1 van de Regeling Bouwbesluit 2012 geldend ten tijde van de aanvraag om omgevingsvergunning.
Constructieve onderdelen:	Alle dragende en constructieve onderdelen volgens tekeningen en berekeningen constructeur. Constructie ter indicie in de bouwkundige tekeningen geplaatst.
NUTS-aansluitingen:	Alle aanwezige gas, water en elektriciteitsvoorzieningen dienen te voldoen aan de daartoe bij ministeriale regeling aangepaste voorvoorschriften. Electrische aansluiting vanaf de openbare weg m.b.v. inkoopstatie. (zie tekening A-710) Gasvoorziening vanaf de openbare weg m.b.v. reduceer station op eigen terrein. Wateraansluiting vanaf de openbare weg naar de watermeter (zie tekening A-710). Exacte positie i.o.m. dak.
Risiceringen:	De risiceringen worden aangehouden op het gebied van rookstelsysteem. (regenwater / reinewater / vuilwater) VVA - Vuilwaterafvoer (bruite leding) HVA - Regenwaterafvoer van verhuizing SWA - Schone waterleiding van de openbare weg naar het vuilwatersysteem (licht blauwe leding)
Zonnepanelen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Noodverstoren regenwater van dak:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Gebouwinstallaties:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Rapportages / Berekeningen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Bouwvoorschriften:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Brandveiligheid:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Doorvoering brandschendingen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Plaatselijk en lagere RC waarde:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Trappen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Afheiding van vloer, trap en hellingbaan:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Dak:	Dak xv valbeveiliging, zie schematische weergave van aanligbeveiliging tekening 'A-120 - Overzicht Dak', exacte weergave conform opgave leverancier.
Deuren:	Alle deuren als bedoeld in Artikel 4.22 lid 1 hebben een minimale doorgang van 0.85m breed en 2.3m hoog.

Renvooi Brand	
Algemeen:	Normversies volgens bijlage 1, behorende bij artikel 1.2 lid 1 van de Regeling Bouwbesluit 2012 en geldend ten tijde van de aanvraag omgevingsvergunning voor de daadwerkelijk bouwen volgens de Wabo.
Bouwoverbouw:	Normversies volgens bijlage 1, behorende bij artikel 1.2 lid 1 van de Regeling Bouwbesluit 2012 en geldend ten tijde van de aanvraag omgevingsvergunning voor de daadwerkelijk bouwen volgens de Wabo. Het betreft een nieuw op te richten bouwwerk waarvoor de nieuwbouwen van Bouwbesluit 2012 van toepassing zijn.
Bouwkundig:	Alle dragende en constructieve delen volgens tekeningen en berekeningen constructeur.
Brandklassen constructieonderdelen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Dak:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Brand- en rookklassen constructieonderdelen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Brandcompartimentering:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Eisen aan brandverende constructieonderdelen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Doorvoering brandschendingen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Vluchtroutes en vluchtwegvoorzieningen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Installaties:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Sprinklersysteem:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Brandmeldinstallatie:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Ontsmuimingsinstallatie:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.
Blusmiddelen:	De constructeur heeft een tekening met de afmeting voor het plaatsen van zonnepanelen op het dak.

Renvooi Symbolen	
	Dragbare blusmiddel. Dragbare blusmiddelen zijn bedoeld voor risico's die niet met water te bestrijden zijn en in geval van onvoldoende aanwezige brandblusapparaten.
	Projectie volgens NEN 4001 en nader te bepalen door erkend installatiebedrijf.
	Primaire brandvereringing, ontsluiting automatisch af met een sleutel in sleutelbus, aangeduid met Ritsch.
	Primaire opsluitingsmogelijkheid brandvereringing (beschikbare vrije ruimte tenminste 4 x 10 m)
	Secundaire opsluitingsmogelijkheid brandvereringing (beschikbare vrije ruimte tenminste 4 x 10 m)
	Geografisch brandmeldpaneel
	Sprinklermeldcentrale
	Nevenpaneel
	Fitschik primaire brandvereringing
	Brandblusapparatuur 1,5 x 1,5 interne brandbeveiliging brandweer
	Geboorde put, minimaal 60 m³/uur

Renvooi Materialen	
Wanden	Dak
Gesloten kantplank Rc=3,7 Dikte: 135mm	Balk Opbouw dak: Rc= 6,3 m²K/W Dikte: 200mm (ruimtevaarder)
Gesloten sandwichpaneel (PR) Rc=4,7 m²K/W Type: Verticaal gemiddeld Dikte: 100 mm. Breedte: 1000 mm Kleur: Zie tekening A-350 (3D grevel)	Dakbekleding kunststof - Isolatie: EPS, dikte 150mm - Dampremmende folie - Gesloten kantplank dakplaat, dikte 135mm (volgens opgave constructeur)
Day-lite 38mm	BG vloer: hal Opbouw vloer: Rc=3,7 m²K/W Dikte: 120mm - 1 x 1 x 1,5 gestorte betonvloer, dikte: 200mm - EPS isolatie 130mm - Beton (volgens opgave constructeur)
Binnenwanden hal en kantoor: Type: Met isol. dubbel beplaat Dikte: 125 mm	BG vloer: kantoor Opbouw vloer: Rc=3,7 m²K/W Dikte: 200mm - 1 x 1 x 1,5 gestorte betonvloer, dikte: 200mm - EPS isolatie 133mm - Beton (volgens opgave constructeur)
Voorzetwanden hal en kantoor: Type: Met isol. dubbel beplaat Dikte: 100 mm	Geplaatste kantplankvloer, dikte: 260mm - EPS isolatie 133mm (volgens opgave constructeur)
Laad- en loskruis: Beton Dikte: 150 mm Kleur: Zie tekening A-350 (3D grevel)	Eerste verdiepingvloer: Opbouw vloer: Dikte: 120mm - Kantplankvloer, dikte: 400 mm (volgens opgave constructeur)
Zwembaden: Type: Met isol. dubbel beplaat Dikte: 100 mm Kleur: Zie tekening A-350 (3D grevel)	

Logistics Centre 1220	
ontwerp:	Overzicht Vloerisolatie
ontwerper:	L. Vercoulen
tekeningnummer:	A-090
datum:	01-07-2022
schaal:	1:300
formaat:	A0
model fase:	Prestatie model
Heembouw	Heembouw

voor de bedrijfshallen in het nieuwe bedrijfsgebouw van Logistics Centre 1220
te Gouda (excl. de 2 kantoor gedeeltes)

**VARIANT VARIANT middendeel vloer hal ongeïsoleerd; ter compensatie
5550 m2 sandwichgevel uitgevoerd met Rc-waarde $\geq 5,50$ ipv. 4,70
[W/m2.K]**

Opdrachtgever:
Heembouw Architecten BV
Dhr. Joeri van Klink
De Lasso-Zuid 22, Postbus 30
2370 AA ROELOFARENDSEVEEN
Tel. 071 3320060
J.van.Klink@heembouw.nl

Berekening opgesteld door:
Epos Energie-Prestatie Advies BV
Ir. M. (René) de Bakker
Gasthuisplaats 1 kmr 1.04
Postbus 1033
2600 BA DELFT
Tel. 015 2146931 mob 06 47142362
epos@eposadvies.nl

----- Verliesoppervlakte -----

zone ond.	tot.oppvl x red.fac	levert
1 vloer	23427.54 m ² x 0.70	=16399.28
1 vloer	184.32 m ² x 1.00	= 184.32
1 vloer	11.88 m ² x 1.00	= 11.88
1 gevel	2122.15 m ² x 1.00	= 2122.15
1 gevel	1942.08 m ² x 1.00	= 1942.08
1 gevel	2747.54 m ² x 1.00	= 2747.54
1 gevel	1008.69 m ² x 1.00	= 1008.69
1 dak	2355.12 m ² x 1.00	= 2355.12
1 dak	21037.52 m ² x 1.00	=21037.52

Bg Vloer bedr.hal ex kantoren

V1 Hor.overstek voor

V1 Schuine overstek voor

Bg-V1 Voorgevel delen as A+B [Z]

Bg-V1 Gevel dln re. as 11a+12 [O]

Bg-V1 Achtergevel as X [N]

Bg-V1 Gevel dli. as 01 [W]

V1 Plat dak hal niv 10.20

V1 Plat dak hal hoog

----- Tot.verl.opp. util. =47808.57 [groter dan het maximum A.ls;util;max;adm;nb]
-- => Tot. verliesoppervlakte = 2000.00

----- Oppervlakte Verdeling + evt. <aantal personen> -----

Per Gebouwfunctie	gebroppvl	verwoppvl	koeloppvl	bev.oppvl	net.oppvl
Industrie	25797.49	25797.49	0.00	0.00	25797.49
---- Per rekenzone:					
Zone 1 Bedr.hal DC Gouda	25797.49	25797.49	0.00	0.00	25797.49
---- Bedrijfshal DC Gouda					
Industrie	25797.49	25797.49	0.00	0.00	25797.49

TRANSMISSIE VERLIEZEN

----- 3D-informatie Hele Gebouw: Aard Ingevoerde Scheidingsconstructies -----
[zone 1,buiten] bestaande uit:

Vloer op staal	vloer nr. 1 "Bg Vloer bedr.hal ex kantoren"
Vloer boven buitenlucht	vloer nr. 2 "V1 Hor.overstek voor"
Vloer boven buitenlucht	vloer nr. 3 "V1 Schuine overstek voor"
Buitenmuur	muur/gevel nr. 1 "Bg-V1 Voorgevel delen as A+B [Z]"
Buitenmuur	muur/gevel nr. 2 "Bg-V1 Gevel dln re. as 11a+12 [O]"
Buitenmuur	muur/gevel nr. 3 "Bg-V1 Achtergevel as X [N]"
Buitenmuur	muur/gevel nr. 4 "Bg-V1 Gevel dli. as 01 [W]"
Plat dak	dak nr. 1 "V1 Plat dak hal niv 10.20"
Plat dak	dak nr. 2 "V1 Plat dak hal hoog"

[zone 1,zone 1] bestaande uit:
Tussenvloer/plafond (warm) plafond/tussenvloer nr. 1 "V1 3 Mezzaninevloeren"

----- Berekening U.c-waarden van alle Ingevoerde Dichte Constructies -----

vloer nr. 1 "Bg Vloer bedr.hal ex kantoren"	3.12500000
Hor. randstrook	0.25575448
vloer nr. 2 "V1 Hor.overstek voor"	0.15360983
vloer nr. 3 "V1 Schuine overstek voor"	0.21231423
muur/gevel nr. 1 "Bg-V1 Voorgevel delen as A+B [Z]"	0.17636684
muur/gevel nr. 2 "Bg-V1 Gevel dln re. as 11a+12 [O]"	0.17636684
muur/gevel nr. 3 "Bg-V1 Achtergevel as X [N]"	0.17636684
muur/gevel nr. 4 "Bg-V1 Gevel dli. as 01 [W]"	0.17636684
dak nr. 1 "V1 Plat dak hal niv 10.20"	0.15527950
dak nr. 2 "V1 Plat dak hal hoog"	0.15527950
plafond/tussenvloer nr. 1 "V1 3 Mezzaninevloeren"	1.83544304

----- Berekening karakteristieke breedte [B'.f] van vloeren -----
 Vloer.omschr Oppvl / (0.50 x perimeter) = B'.f
 Bg Vloer bedr.hal ex kantoren 23427.5400 m2 / (0.50 x 587.620 m) = 79.737

----- Berekenen d.f;eq vloeren op staal -----
 Constr.omschr d.bw + lambda.gr x (R.si + R.f + R.se) = d.f;eq
 Bg Vloer bedr.hal ex k (mid) 0.300 + 2.00 x (0.17 + 0.11 + 0.04) = 0.94
 Horizontale randstrook 0.300 + 2.00 x (0.17 + 3.70 + 0.04) = 8.12
 NB. Oppvl hor. randstrook 3966.34 m2; Gemiddelde d.f;eq hor. vloervlak 2.16

----- Nagaan kwaliteit isolatie vloeren op staal -----
 Constr.omschr d.f;eq + 0.5 x z.f = crit B'.f goed geïsoleerd
 Bg Vloer bedr.hal ex kantoor 2.156 + 0.5 x 0.00 = 2.16 < 79.74 nee

---- Transm.[U.f/U.fl]-waarde niet of matig geïsoleerde vloeren op staal ----
 Constr.omschr (2 x lambda.gr) / (Pi x B'.f + d.f;eq + 0.5 x z.rkn)
 Bg Vloer bedr.hal (mid) (2 x 2.00) / (3.1416 x 79.74 + 0.940 + 0.5 x 0.00)
 x Ln {1.00 + (Pi x B'.f) / (d.f;eq + 0.5 x z.rkn)} = U.f
 x Ln {1.00 + (3.1416 x 79.74) / (0.940 + 0.5 x 0.00)} = 0.089
 Horizontale randstrk (2 x 2.00) / (3.1416 x 79.74 + 8.120 + 0.5 x 0.00)
 x Ln {1.00 + (Pi x B'.f) / (d.f;eq + 0.5 x z.rkn)} = U.f
 x Ln {1.00 + (3.1416 x 79.74) / (8.120 + 0.5 x 0.00)} = 0.054
 NB. De gemiddelde U.f / U.fl-waarde van deze vloer wordt hiermee 0.083
 Rekenend met Rc 3.50: (2 x lambda.gr) / (Pi x B'.f + d.f;eq + 0.5 x z.rkn)
 Bg Vloer bedr.hal ex kan (2 x 2.00) / (3.1416 x 79.74 + 7.720 + 0.5 x 0.00)
 x Ln {1.00 + (Pi x B'.f) / (d.f;eq + 0.5 x z.rkn)} = U.f
 x Ln {1.00 + (3.1416 x 79.74) / (7.720 + 0.5 x 0.00)} = 0.054

----- Bereken bijdrage H.g.for vloerdelen [prec. koudebr. cf. par. 7.3] -----
 Constr.omschr A.T x U.fl + Psi x perim. = bijdrage
 Bg Vloer bedr.hal ex kant 23427.5400 x 0.090 + 0.50 x 587.62 = 2402.29
 [NB. Met Rc.vloer 3.50: 23427.5400 x 0.060 + 0.50 x 587.62 = 1699.46]
 Hele zone 1: tot. 1 vloer naar grond, H.g.for = som bijdr = 2402.29
 ----- +
 Hele zone 1: totaal 1 constr nr. grond, H.g.for = som bijdr = 2402.288600

----- Berekenen H.pi vloeren op staal of boven maaiveld (B.3) -----
 Constr.omschr oppvl d.f;eq H.pi
 Bg Vloer bedr.hal ex kantoren 23427.54 m2 2.16 11857.923
 NB. Bij isoleren cf. Bouwbesluit zou volgen: H.pi.GlkW
 Bg Vloer bedr.hal ex kantoren 23427.54 m2 7.72 5015.948
 -- Bereken H.pe vloeren op staal op of boven maaiveld [hor. randisol.] (B.5) --
 Constr.omschr perimeter d.f;eq d.acc. H.pe
 Bg Vloer bedr.hal ex kantoren 587.62 m. 2.16 7.27 151.690
 ----- Berekenen gelijkw. H.pe vloeren op staal cf. (B.4) -----
 Constr.omschr perimeter d.f;eq H.pe.GlkW
 Bg Vloer bedr.hal ex kantoren 587.62 m. 7.72 142.756

```

----- Berekenen maand-amplitude ondergr. constructies (rechterdl B.2) -----
Omschrijving      mnd      -H.pi x AmI x fas.1 + H.pe x AmE x fas.2 = mndvar Delta.Ampl
Bg Vloer bedr.hal e jan-11857.92 x 2.0 x 1.000 + 151.69 x 7.4 x 0.500 = -23155 -14037.56
Bg Vloer bedr.hal e feb-11857.92 x 2.0 x 0.866 + 151.69 x 7.4 x 0.866 = -19566 -11934.93
Bg Vloer bedr.hal e mrt-11857.92 x 2.0 x 0.500 + 151.69 x 7.4 x 1.000 = -10735 -6634.34
Bg Vloer bedr.hal e apr-11857.92 x 2.0 x 0.000 + 151.69 x 7.4 x 0.866 = 972.12 443.92
Bg Vloer bedr.hal e mei-11857.92 x 2.0 x -0.500 + 151.69 x 7.4 x 0.500 =12419.2 7403.23
Bg Vloer bedr.hal e jun-11857.92 x 2.0 x -0.866 + 151.69 x 7.4 x 0.000 =20538.5 12378.85
Bg Vloer bedr.hal e jul-11857.92 x 2.0 x -1.000 + 151.69 x 7.4 x -0.500 =23154.6 14037.56
Bg Vloer bedr.hal e aug-11857.92 x 2.0 x -0.866 + 151.69 x 7.4 x -0.866 =19566.4 11934.93
Bg Vloer bedr.hal e sep-11857.92 x 2.0 x -0.500 + 151.69 x 7.4 x -1.000 =10735.4 6634.34
Bg Vloer bedr.hal e okt-11857.92 x 2.0 x 0.000 + 151.69 x 7.4 x -0.866 =-972.12 -443.92
Bg Vloer bedr.hal e nov-11857.92 x 2.0 x 0.500 + 151.69 x 7.4 x -0.500 = -12419 -7403.23
Bg Vloer bedr.hal e dec-11857.92 x 2.0 x 0.866 + 151.69 x 7.4 x 0.000 = -20539 -12378.85

```

```

----- Berekenen H.g;mi ondergr. constructies (B.1) -----
Omschrijving      mnd      ( H.g x DThJr + mndvar)/ D.ThMnd = H.g;mi Delta.Hg DeltaHgTr.Adj
Bg Vloer bedr.hal ex kantore jan (2402.29 x 9.6 -23154.6)/(20- 2.6)= -5.32 -418.99 -7290.43
Bg Vloer bedr.hal ex kantore feb (2402.29 x 9.6 -19566.4)/(20- 5.0)= 233.04 -345.85 -5187.80
Bg Vloer bedr.hal ex kantore mrt (2402.29 x 9.6 -10735.4)/(20- 6.8)= 933.83 8.54 112.79
Bg Vloer bedr.hal ex kantore apr (2402.29 x 9.6 + 972.12)/(20- 9.3)=2246.18 672.06 7191.05
Bg Vloer bedr.hal ex kantore mei (2402.29 x 9.6 +12419.2)/(20-13.3)=5295.69 2111.99 14150.36
Bg Vloer bedr.hal ex kantore jun (2402.29 x 9.6 +20538.5)/(20-16.0)=10900.1 4781.49 19125.98
Bg Vloer bedr.hal ex kantore jul (2402.29 x 9.6 +23154.6)/(20-17.4)=17775.6 7994.11 20784.70
Bg Vloer bedr.hal ex kantore aug (2402.29 x 9.6 +19566.4)/(20-17.4)=16395.5 7185.41 18682.06
Bg Vloer bedr.hal ex kantore sep (2402.29 x 9.6 +10735.4)/(20-14.6)=6258.78 2478.05 13381.47
Bg Vloer bedr.hal ex kantore okt (2402.29 x 9.6 - 972.12)/(20-11.3)=2539.06 724.51 6303.21
Bg Vloer bedr.hal ex kantore nov (2402.29 x 9.6 -12419.2)/(20- 7.1)= 825.02 -50.86 -656.09
Bg Vloer bedr.hal ex kantore dec (2402.29 x 9.6 -20538.5)/(20- 4.0)= 157.72 -351.98 -5631.71

```

=> Gelijkwaardigheid: de gewogen Delta.Hg;mi over het stookseizoen [jan-apr/sep-dec]=
 [Som(DeltaHgTr.Adj)/Som(Delta.Theta)]jan-apr;sep-dec]= 8222.49 / 99.3 = **82.81** [W/K]

Dit transmissieverlies is gecompenseerd door extra isolatie / lagere U-waarden elders in het gebouw.
 Namelijk: 5550 m2 sandwich-gevel van Rc 5.50 (U 0.18) i.p.v. Rc 4.70 (U 0.21) geeft Delta.H **166.50** [W/K]

----- Externe Transmissie H.D (prec.kb.) naar buitenlucht of AOR -----				
----- Transmissieverliezen H.d (prec.kb.) -----				
zone onderdeel	U	x oppervlak =	Hd.Ond	
1 vloer	0.160	x 184.32 m ² =	29.49	V1 Hor.overstek voor
1 vloer	0.220	x 11.88 m ² =	2.61	V1 Schuine overstek voor
1 gevel	0.180	x 1173.16 m ² =	211.17	Bg-V1 Voorgeveldelen as A+B [Z]
1 paneel	0.210	x 7.14 m ² =	1.50	Bg-V1 Penant as B/01 (inw. hoek)
1 deur	1.500	x 18.40 m ² =	27.60	Bg 1x Grote overheaddeur
1 deur	1.500	x 192.00 m ² =	288.00	Bg 20x Dockdeur
1 deur	2.000	x 2.75 m ² =	5.50	Bg 1x Pers.deur [inbr.w.]
1 paneel	0.210	x 446.10 m ² =	93.68	Bg Betonpanelen
1 kozijn	1.650	x 43.20 m ² =	71.28	V1 16 Raamkoz mezz.
1 kozijn	1.400	x 239.40 m ² =	335.16	V2 4x Transluc strk dakgevel
1 gevel	0.180	x 1570.08 m ² =	282.61	Bg-V1 Gevel dln re. as 11a+12 [0]
1 paneel	0.210	x 372.00 m ² =	78.12	Bg Betonpanelen
1 gevel	0.180	x 1986.94 m ² =	357.65	Bg-V1 Achtergevel as X [N]
1 deur	2.000	x 8.25 m ² =	16.50	Bg 3x Vluchtdeur [inbr.w.]
1 paneel	0.210	x 504.35 m ² =	105.91	Bg Betonpanelen
1 kozijn	1.400	x 248.00 m ² =	347.20	V1 31x Vertic Transluc strook
1 gevel	0.180	x 820.81 m ² =	147.75	Bg-V1 Gevel dli. as 01 [W]
1 paneel	0.210	x 187.88 m ² =	39.45	Bg Betonpanelen
1 dak	0.160	x 2353.62 m ² =	376.58	V1 Plat dak hal niv 10.20
1 paneel	0.350	x 1.50 m ² =	0.53	Dakluik Rc 2.80
1 dak	0.160	x 21037.52 m ² =	3366.00	V1 Plat dak hal hoog
----- Tot.transm.verlies zone (ex kb.) =			6184.30	
----- Bijdrage Koudebruggen H.d -----				
zone onderdeel	psi	x lengte =	Hd.kb	
Transmissie ex koudebr			29.49	V1 Hor.overstek voor
1 k.brug	0.000	x 102.40 m =	0.00	Aansl gevel/ov.st.
1 k.brug	0.330	x 104.20 m =	34.39	Uitw rand ov.st.
Transmissie ex koudebr			2.61	V1 Schuine overstek voor
1 k.brug	0.000	x 6.60 m =	0.00	Aansl gevel/ov.st.
1 k.brug	0.330	x 6.60 m =	2.18	Uitw rand ov.st.
Transmissie ex koudebr			1033.89	Bg-V1 Voorgeveldelen as A+B [Z]
1 k.brug	0.100	x 133.30 m =	13.33	Bovenaansl koz/gevel
1 k.brug	0.090	x 204.60 m =	18.41	Zij-aansl koz/gevel
1 k.brug	0.150	x 130.00 m =	19.50	Onderaansl koz/gevel
1 k.brug	0.200	x 64.00 m =	12.80	Bovenaansl koz/gevel overh.deur
1 k.brug	0.190	x 137.20 m =	26.07	Zij-aansl koz/gevel overh.deur
1 k.brug	0.000	x 10.20 m =	0.00	Inw hoek penant as B/0.1
1 k.brug	0.000	x 7.40 m =	0.00	V2 2x Inw hoek dakgevel as 08 + 09b
1 k.brug	0.140	x 23.60 m =	3.30	Bg-V2 2x Uitw hoek gevel as 11a + 12
Transmissie ex koudebr			360.73	Bg-V1 Gevel dln re. as 11a+12 [0]
Transmissie ex koudebr			827.26	Bg-V1 Achtergevel as X [N]
1 k.brug	0.100	x 34.30 m =	3.43	Bovenaansl koz/gevel
1 k.brug	0.090	x 526.00 m =	47.34	Zij-aansl koz/gevel
1 k.brug	0.150	x 31.00 m =	4.65	Onderaansl koz/gevel
Transmissie ex koudebr			187.20	Bg-V1 Gevel dli. as 01 [W]
1 k.brug	0.140	x 23.60 m =	3.30	2x Uitw hoek gevel
Transmissie ex koudebr			377.10	V1 Plat dak hal niv 10.20
1 k.brug	0.180	x 6.00 m =	1.08	Aansl dakluik/dak
1 k.brug	0.260	x 150.20 m =	39.05	Aansl gevel/dak
1 k.brug	0.260	x 168.20 m =	43.73	Aansl dak/opg.gevel
Transmissie ex koudebr			3366.00	V1 Plat dak hal hoog
1 k.brug	0.260	x 592.37 m =	154.02	Aansl gevel/dak rondom
----- Tot.transm.verlies zone (incl kb.) =			6610.88	
--- H.d Tot.gebouw (incl kb) [verw/koel] =			6610.88	

TRANSMISSIE BEREK. Cf. NTA 8800:2022
 voor de bedrijfshallen in het nieuwe bedrijfsgebouw van Logistics Centre 1220
 te Gouda (excl. de 2 kantoorgedeelten)

12 jul 2022

**VARIANT vloer hal volledig geïsoleerd met Rc-waarde 3,70 [m2.K/W];
 Rc.gevels 4.70, Rc.dak 6.30**

Opdrachtgever:
 Heembouw Architecten BV
 Dhr. Joeri van Klink
 De Lasso-Zuid 22, Postbus 30
 2370 AA ROELOFARENDSVEEN
 Tel. 071 3320060
 J.van.Klink@heembouw.nl

Berekening opgesteld door:
 Epos Energie-Prestatie Advies BV
 Ir. M. (René) de Bakker
 Gasthuisplaats 1 kmr 1.04
 Postbus 1033
 2600 BA DELFT
 Tel. 015 2146931 mob 06 47142362
 epos@eposadvies.nl

```

----- Verliesoppervlakte -----
zone ond. tot.oppvl x red.fac levert
1 vloer 23427.54 m² x 0.70 =16399.28 Bg Vloer bedr.hal ex kantoren
1 vloer 184.32 m² x 1.00 = 184.32 V1 Hor.Overstek voor
1 vloer 11.88 m² x 1.00 = 11.88 V1 Schuine overstek voor
1 gevel 2122.15 m² x 1.00 = 2122.15 Bg-V1 Voorgevel delen as A+B [Z]
1 gevel 1942.08 m² x 1.00 = 1942.08 Bg-V1 Gevel dln re. as 11a+12 [0]
1 gevel 2747.54 m² x 1.00 = 2747.54 Bg-V1 Achtergevel as X [N]
1 gevel 1008.69 m² x 1.00 = 1008.69 Bg-V1 Gevel d li. as 01 [W]
1 dak 2355.12 m² x 1.00 = 2355.12 V1 Plat dak hal niv 10.20
1 dak 21037.52 m² x 1.00 =21037.52 V1 Plat dak hal hoog
----- Tot.verl.opp. util. =47808.57 [groter dan het maximum A.ls;util;max;adm;nb]
-- => Tot. verliesoppervlakte = 2000.00
  
```

```

----- Oppervlakte Verdeling + evt. <aantal personen> -----
---- Per Gebouwfunctie gebrooppvl verwooppvl koeloppvl bev.oppvl net.oppvl
Industrie 25797.49 25797.49 0.00 0.00 25797.49
---- Per rekenzone:
Zone 1 Bedr.hal DC Gouda 25797.49 25797.49 0.00 0.00 25797.49
---- Bedrijfshal DC Gouda
Industrie 25797.49 25797.49 0.00 0.00 25797.49
  
```

TRANSMISSIE VERLIEZEN

```

----- Berekenen H.g;mi ondergr. constructies (B.1) -----
Omschrijving mnd ( H.g x DThJr + mndvar)/ D.ThMnd = H.g;mi
Bg Vloer bedr.hal ex kantore jan (1699.46 x 9.6 -8748.70)/(20- 2.6)= 434.84
Bg Vloer bedr.hal ex kantore feb (1699.46 x 9.6 -7323.66)/(20- 5.0)= 599.41
Bg Vloer bedr.hal ex kantore mrt (1699.46 x 9.6 -3936.26)/(20- 6.8)= 937.77
Bg Vloer bedr.hal ex kantore apr (1699.46 x 9.6 + 505.86)/(20- 9.3)=1572.03
Bg Vloer bedr.hal ex kantore mei (1699.46 x 9.6 +4812.44)/(20-13.3)=3153.33
Bg Vloer bedr.hal ex kantore jun (1699.46 x 9.6 +7829.53)/(20-16.0)=6036.09
Bg Vloer bedr.hal ex kantore jul (1699.46 x 9.6 +8748.70)/(20-17.4)=9639.82
Bg Vloer bedr.hal ex kantore aug (1699.46 x 9.6 +7323.66)/(20-17.4)=9091.73
Bg Vloer bedr.hal ex kantore sep (1699.46 x 9.6 +3936.26)/(20-14.6)=3750.20
Bg Vloer bedr.hal ex kantore okt (1699.46 x 9.6 - 505.86)/(20-11.3)=1817.12
Bg Vloer bedr.hal ex kantore nov (1699.46 x 9.6 -4812.44)/(20- 7.1)= 891.66
Bg Vloer bedr.hal ex kantore dec (1699.46 x 9.6 -7829.53)/(20- 4.0)= 530.33
  
```

vervolg z.o.z.

----- Externe Transmissie H.D (prec.kb.) naar buitenlucht of AOR -----				
----- Transmissieverliezen H.d (prec.kb.) -----				
zone onderdeel	U	x oppervlak =	Hd.Ond	
1 vloer	0.160	x 184.32 m ² =	29.49	V1 Hor.overstek voor
1 vloer	0.220	x 11.88 m ² =	2.61	V1 Schuine overstek voor
1 gevel	0.210	x 1173.16 m ² =	246.36	Bg-V1 Voorgeveldelen as A+B [Z]
1 paneel	0.210	x 7.14 m ² =	1.50	Bg-V1 Penant as B/01 (inw. hoek)
1 deur	1.500	x 18.40 m ² =	27.60	Bg 1x Grote overheaddeur
1 deur	1.500	x 192.00 m ² =	288.00	Bg 20x Dockdeur
1 deur	2.000	x 2.75 m ² =	5.50	Bg 1x Pers.deur [inbr.w.]
1 paneel	0.210	x 446.10 m ² =	93.68	Bg Betonpanelen
1 kozijn	1.650	x 43.20 m ² =	71.28	V1 16 Raamkoz mezz.
1 kozijn	1.400	x 239.40 m ² =	335.16	V2 4x Transluc strk dakgevel
1 gevel	0.210	x 1570.08 m ² =	329.72	Bg-V1 Gevel dln re. as 11a+12 [0]
1 paneel	0.210	x 372.00 m ² =	78.12	Bg Betonpanelen
1 gevel	0.210	x 1986.94 m ² =	417.26	Bg-V1 Achtergevel as X [N]
1 deur	2.000	x 8.25 m ² =	16.50	Bg 3x Vluchtdeur [inbr.w.]
1 paneel	0.210	x 504.35 m ² =	105.91	Bg Betonpanelen
1 kozijn	1.400	x 248.00 m ² =	347.20	V1 31x Vertic Transluc strook
1 gevel	0.210	x 820.81 m ² =	172.37	Bg-V1 Gevel dli. as 01 [W]
1 paneel	0.210	x 187.88 m ² =	39.45	Bg Betonpanelen
1 dak	0.160	x 2353.62 m ² =	376.58	V1 Plat dak hal niv 10.20
1 paneel	0.350	x 1.50 m ² =	0.53	Dakluik Rc 2.80
1 dak	0.160	x 21037.52 m ² =	3366.00	V1 Plat dak hal hoog
----- Tot.transm.verlies zone (ex kb.) =			6350.83	
----- Bijdrage Koudebruggen H.d -----				
zone onderdeel	psi	x lengte =	Hd.kb	
Transmissie ex koudebr			29.49	V1 Hor.overstek voor
1 k.brug	0.000	x 102.40 m =	0.00	Aansl gevel/ov.st.
1 k.brug	0.330	x 104.20 m =	34.39	Uitw rand ov.st.
Transmissie ex koudebr			2.61	V1 Schuine overstek voor
1 k.brug	0.000	x 6.60 m =	0.00	Aansl gevel/ov.st.
1 k.brug	0.330	x 6.60 m =	2.18	Uitw rand ov.st.
Transmissie ex koudebr			1069.08	Bg-V1 Voorgeveldelen as A+B [Z]
1 k.brug	0.100	x 133.30 m =	13.33	Bovenaansl koz/gevel
1 k.brug	0.090	x 204.60 m =	18.41	Zij-aansl koz/gevel
1 k.brug	0.150	x 130.00 m =	19.50	Onderaansl koz/gevel
1 k.brug	0.200	x 64.00 m =	12.80	Bovenaansl koz/gevel overh.deur
1 k.brug	0.190	x 137.20 m =	26.07	Zij-aansl koz/gevel overh.deur
1 k.brug	0.000	x 10.20 m =	0.00	Inw hoek penant as B/0.1
1 k.brug	0.000	x 7.40 m =	0.00	V2 2x Inw hoek dakgevel as 08 + 09b
1 k.brug	0.140	x 23.60 m =	3.30	Bg-V2 2x Uitw hoek gevel as 11a + 12
Transmissie ex koudebr			407.84	Bg-V1 Gevel dln re. as 11a+12 [0]
Transmissie ex koudebr			886.87	Bg-V1 Achtergevel as X [N]
1 k.brug	0.100	x 34.30 m =	3.43	Bovenaansl koz/gevel
1 k.brug	0.090	x 526.00 m =	47.34	Zij-aansl koz/gevel
1 k.brug	0.150	x 31.00 m =	4.65	Onderaansl koz/gevel
Transmissie ex koudebr			211.82	Bg-V1 Gevel dli. as 01 [W]
1 k.brug	0.140	x 23.60 m =	3.30	2x Uitw hoek gevel
Transmissie ex koudebr			377.10	V1 Plat dak hal niv 10.20
1 k.brug	0.180	x 6.00 m =	1.08	Aansl dakluik/dak
1 k.brug	0.260	x 150.20 m =	39.05	Aansl gevel/dak
1 k.brug	0.260	x 168.20 m =	43.73	Aansl dak/opg.gevel
Transmissie ex koudebr			3366.00	V1 Plat dak hal hoog
1 k.brug	0.260	x 592.37 m =	154.02	Aansl gevel/dak rondom
----- Tot.transm.verlies zone (incl kb.) =			6777.41	
--- H.d Tot.gebouw (incl kb) [verw/koel] =			6777.41	

Toelichting aantonen gelijkwaardigheid bij het achterwege laten van de isolatie van in pandig gelegen vloerdelen - (c) Epos E.P. Advies BV Delft 2021

Deze toelichting maakt duidelijk op welke wijze kan worden aangetoond dat extra gevel- of dakisolatie daadwerkelijk compenseert voor ontbrekende vloerisolatie voor een in pandig gelegen vloerdeel van een bedrijfshal (of soortgelijk gebouw).

De basis voor deze gelijkwaardigheid is gelegd in het rapport “Gelijkwaardige oplossingen” van 10 aug. 2007 van Vereniging Stadswerk, een samenwerkingsverband van grote gemeenten, onder redactie van BouwBesluit-deskundige dhr. Dr. Ir. M. van Overveld. Destijds gold als eis dat de R_c -waarde van alle dichte uitwendige constructies groter of gelijk aan $2.50 \text{ [m}^2\cdot\text{K/W]}$ moest zijn. Paragraaf 2.11 uit dit rapport heeft als titel “Plaatselijk een lagere R_c -waarde”. De samenvatting en de casus-omschrijving hiervan luiden als volgt:

2.11.2. SAMENVATTING

Een deel van de thermische schil (uit- of inwendige scheidingsconstructie of vloer boven kruipruimte) van een gebouw (nieuwbouw) waarvoor een R_c -waarde als grenswaarde is voorgeschreven, heeft een lagere warmteweerstand (R_c) dan $2,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Dit is gedaan om plaatselijk slanker te kunnen bouwen of, waar het betrekking heeft op een vloer, het isolatiemateriaal effectiever aan te kunnen brengen. Hierbij is sprake van een oplossing die gelijkwaardig is aan hetgeen de wetgever heeft beoogd als de lagere R_c -waarden in voldoende mate worden gecompenseerd door hogere R_c -waarden. Bovendien zullen, om condensvorming te voorkomen, alle constructieonderdelen waarvoor een R_c -waarde is voorgeschreven, moeten voldoen aan de f-factor, dus ook de delen waarvan $R_c < 2,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Van een voldoende compensatie is sprake als het warmteverlies door transmissie (Q_T) van een gebouw gelijk is aan of kleiner is dan een fictieve Q_T van hetzelfde gebouw die is bepaald op basis van de ten minste vereiste R_c -waarde en U -waarde. Waar het een raam, deur, kozijn of vergelijkbaar constructieonderdeel betreft, is geen hogere warmtedoorgangscoefficiënt (U) dan $4,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ aanwezig (eventueel behoudens de oppervlakte die volgens artikel 5.5, eerste lid, van Bouwbesluit 2003 niet aan dit voorschrift hoeft te voldoen).

2.11.5. CASUS

Een deel van de thermische schil (uit- of inwendige scheidingsconstructie of vloer boven een kruipruimte) van een gebouw (nieuwbouw) heeft een lagere warmteweerstand (R_c) dan $2,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. Dit is gedaan om plaatselijk slanker te kunnen bouwen of, waar het betrekking heeft op een vloer, het isolatiemateriaal effectiever aan te kunnen brengen. De lagere grenswaarde wijkt af van artikel 5.2, eerste, tweede of derde lid, van Bouwbesluit 2003. Waar het een raam, deur, kozijn of vergelijkbaar constructieonderdeel betreft, is geen hogere warmtedoorgangscoefficiënt (U) dan $4,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ aanwezig (eventueel behoudens de oppervlakte die volgens artikel 5.5, eerste lid, van Bouwbesluit 2003 niet aan dit voorschrift hoeft te voldoen). Tegenover de lagere R_c -waarde van een deel van de thermische schil staan hogere R_c -waarden van andere delen van de thermische schil of lagere U -waarden waar het ramen, deuren, kozijnen of vergelijkbaar constructieonderdelen betreft. Het warmteverlies door transmissie (Q_T) van het gebouw, bepaald volgens onderdeel 6.4.1 van NEN 2916:2001 of 6.4.2 van NEN 5128:2004, is gelijk aan of kleiner is dan een Q_T die is bepaald op basis van de ten minste vereiste R_c -waarde en U -waarde. Alle constructieonderdelen die moeten voldoen aan een R_c -waarde voldoen ook aan de in artikel 3.26 van Bouwbesluit 2003 ten minste vereiste temperatuurfactor (f-factor). Ook de constructieonderdelen met een $R_c < \text{dan } 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ voldoen aan de ten minste vereiste f-factor.

Kort samengevat komt het erop neer dat plaatselijk met een lagere R_c -waarde kan worden gebouwd mits:

1. De vereiste f-factor gehaald blijft worden; deze factor kwantificeert het condensatierisico;
2. Het jaargemiddelde totale warmteverlies van het gebouw niet groter wordt dan wanneer de vloer wél met de voorgeschreven R_c -waarde zou zijn geïsoleerd (i.c. de huidige eis $R_c 3.70$).

Voor in pandig gelegen vloerdelen kan aan de eerste eis worden voldaan door de aan de buitengevel grenzende vloerstroken geïsoleerd te laten tot een diepte van ca. 7 meter uit de gevel. De

warmteweerstand van de onder de vloer gelegen grond is in Nederland namelijk ca. 2.00 [W/m.K], zodat een strookdiepte van 7.0 m. grond ongeveer overeenkomt met een Rc-waarde van $7.0 / 2.0 = 3.50$ [m².K/W] cf. de Bouwbesluit-eis. Met deze strookdiepte is samen met de fundering, de warmteweerstand tussen binnen en buiten voor een inpandig gelegen ongeïsoleerd vloerdeel dus minstens gelijk aan Rc 3.70, waardoor er voor dit inpandige vloerdeel aantoonbaar geen condensatierisico meer is op grond van de weercondities buiten.

De tweede eis is met de NTA 8800/A1:2020 een stuk lastiger te onderbouwen. Het maandelijkse warmteverlies Q_T heet in de NTA $Q_{H;tr;zi;mi}$ (par. 7.2.3). Het jaargemiddelde warmteverlies $Q_{H;dis;zi;nren}$ neemt gewoonlijk toe als het warmteverlies door transmissie toeneemt. Het Bouwbesluit beoogt met de eisen aan de Rc-waarden een begrenzing aan dit jaargemiddelde warmteverlies. In eerste instantie kan er daarom worden gekeken naar de maand van het jaar met de koudste maandgemiddelde buitentemperatuur, januari, en kan er voor die maand een transmissie berekening worden gemaakt.

De transmissie H_T voor het gebouw als geheel volgt in hoofdstuk 7 van de NTA uit de som H_g van de transmissie over de aan grond of kruipruimte grenzende constructies, vermeerderd met H_d de transmissie over de aan buitenlucht grenzende constructies. Door het ongeïsoleerd laten van een inpandig vloerdeel zal de transmissie H_g verslechteren. Daar tegenover kan men de transmissie H_d verbeteren met extra gevel- en/of dakisolatie, en aldus compenseren voor de verslechterde H_g . Gelijkwaardigheid is in dat geval aangetoond als de som H_g plus H_d niet groter wordt.

De situatie is echter complexer dan hier voorgesteld, ten eerste doordat in de NTA 8800 het rekenmodel voor een egaal geïsoleerde vloer verschilt van dat van een vloer met een ongeïsoleerd middendeel en ten tweede doordat er bij vloeren met een ongeïsoleerd middendeel een andere faseverschuiving optreedt in het maandelijkse warmteverlies naar buiten toe.

De formule voor de maandelijkse warmtestroom Φ_{mi} via de grond in bijlage D van de NTA luidt:

$$\Phi_{mi} = H_g \times (\bar{\theta}_i - \bar{\theta}_e) - H_{pi} \times \hat{\theta}_i \times \cos\left(2\pi \times \frac{(mi - \tau + \alpha)}{12}\right) + H_{pe} \times \hat{\theta}_e \times \cos\left(2\pi \times \frac{(mi - \tau - \beta)}{12}\right) \quad (B.2)$$

Voor een vloer met een ongeïsoleerd middendeel is de te verrekenen faseverschuiving β twee maanden, voor een egaal geïsoleerde vloer is dit één maand.

Daarnaast verschillen voor de warmteverliesberekening van beide vloersoorten de warmteverliescoëfficiënten H_{pi} en H_{pe} . [De berekening van deze coëfficiënten is ingewikkeld maar dat terzijde.]

De consequentie van de van elkaar afwijkende rekenmodellen is, dat de compensatie van een slechtere H_g niet te bepalen is aan de hand van een transmissieberekening voor één maand van het stookseizoen, maar dat deze betrokken moet worden op het warmteverlies door transmissie $Q_{H;tr;mi}$ van het stookseizoen als geheel t.w. de maanden september t/m april. Met andere woorden, als mi staat voor de maand-index van het stookseizoen, en $\Delta\theta_{mi}$ voor het maandgemiddelde temperatuurverschil tussen binnen en buiten, moet gemeten over de 8 maanden van het stookseizoen gelden dat

$$\frac{\sum_{mi=sept}^{april} (H_g + H_d)_{\text{ongeïsoleerd-middendeel}} \Delta\theta_{mi}}{8} \leq \frac{\sum_{mi=sept}^{april} (H_g + H_d)_{\text{egaal-geïsoleerde-vloer}} \Delta\theta_{mi}}{8}$$

Epos heeft voor de berekening van de warmtestroom via de grond de beschikking over de eigen software Isolde, en heeft de berekening van deze gewogen som ingeprogrammeerd. De benodigde compensatie H_d kan hierdoor bij het onderdeel transmissieverliezen eenduidig worden bepaald en kan vervolgens worden gekoppeld aan een hogere Rc-waarde voor de gevels en/of het dak van het gebouw. De gelijkwaardigheid kan daarmee worden aangetoond in het onderdeel transmissie van een gemaakte energie-prestatie berekening.