

Rapport 21710273.R02

Bouwbesluitberekeningen nieuw- bouw brandweerpost Groningen Airport Eelde



Rapport 21710273.R02

Bouwbesluitberekeningen nieuw- bouw brandweerpost Groningen Airport Eelde

Datum: 23 januari 2018

Opdrachtgever:

Auteur: mevr. ing. A.C. Meulenaar

Akkoord: mevr. dr. R.F. Noorman



Wijnia-Noorman-Partners BV

Bezoek- en postadres:
Paterswoldseweg 808
9728 BM Groningen

T 050 525 09 92
E info@noormanadvies.nl
I www.noormanadvies.nl

Bank rek.nr.
NL05 INGB 0005 9657 21
BTW NL008482627.B01

Kvk nr 02042874
Lid NLingenieurs
ISO 9001 kwaliteit

Inhoud

1 	Inleiding	5
2 	Uitgangspunten	5
2.1	Gebruikte tekeningen	5
2.2	Gebruiksfuncties	5
2.3	Bouwkundig	6
2.4	Installatie	7
3 	Energieprestatiecoëfficiënt	7
3.1	Eisen Bouwbesluit	7
3.2	Berekeningsmethode	8
3.3	Berekeningsresultaat	8
4 	Luchtverversing	9
4.1	Eisen Bouwbesluit	9
4.2	Te realiseren situatie	10
5 	Daglicht	10
5.1	Eisen Bouwbesluit	10
5.2	Berekening	11

Figuren

- 1 Situatie
- 2 Overzicht gebruiksfuncties en aantal personen per ruimte
 - 2.1 begane grond
 - 2.2 1^e verdieping
- 3 Situering thermische schil
 - 3.1 begane grond
 - 3.2 1^e verdieping
- 4 Stroomschema ventilatie
 - 4.1 begane grond
 - 4.2 1^e verdieping

Bijlagen

- 1 EPC berekening
- 2 Ventilatieberekening
- 3 Daglichtberekening

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem/haar worden gebruikt voor het doel waarvoor het is opgesteld. Niets uit dit document mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en/of van Noorman Bouw- en milieu-advies. Kwaliteit en verbetering van product en proces zijn bij Noorman Bouw- en milieu-advies gewaarborgd middels een kwaliteitsmanagementsysteem volgens NEN-EN-ISO 9001:2015.

1 | Inleiding

In opdracht van _____ is de energieprestatiecoëfficiënt berekend voor de nieuwbouw van een brandweerpost, als onderdeel van het gebouw voor de Gezamenlijke Hulpdiensten op Groningen Airport Eelde. Aanvullend is een overzicht opgesteld van de vereiste en gerealiseerde daglichttoetreding en de vereiste luchtverversing.

De nieuwbouw krijgt een gebruiksoppervlak van circa 3.240 m², verdeeld over twee bouwlagen.

2 | Uitgangspunten

2.1 Gebruikte tekeningen

In dit rapport is uitgegaan van de situatie, plattegronden, gevelindeling en gevelopbouw als aangegeven op de door BBAW te Norg onder projectnummer 2017-44 gemaakte DO-tekeningen:

· DO-00-01	situatie,	d.d. 11-01-2018;
· DO-01-01,	begane grond,	d.d. 11-01-2018;
· DO-01-02,	1 ^e verdieping,	d.d. 11-01-2018;
· DO-01-03,	dakaanzicht,	d.d. 11-01-2018;
· DO-02-01,	doorsneden,	d.d. 11-01-2018;
· DO-03-01,	gevelaanzichten,	d.d. 11-01-2018;
· DO-07-01-15,	detailboek,	d.d. 11-01-2018.

De in de figuren 1 t/m 4.2 weergegeven situatie, plattegronden en doorsneden zijn overgenomen van bovengenoemde tekeningen.

2.2 Gebruiksfuncties

Binnen de nieuwbouw komen de volgende gebruiksfuncties voor:

- een kantoorfunctie,
- een bijeenkomstfunctie,
- een sportfunctie,
- een logiesfunctie gelegen in een logiesgebouw,
- een industriefunctie,
- een overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen en
- een overige gebruiksfunctie (niet voor het stallen van motorvoertuigen).

Een overzicht van de gebruiksfuncties is gegeven in de figuren 2.1 en 2.2. In deze figuren is tevens het aangehouden (maximaal) aantal personen per ruimte weergegeven.

Omdat in het bestaande aangrenzende bouwdeel ook logiesfuncties aanwezig zijn en de vluchtroutes hier vandaan door de nieuwbouw lopen, moet de te realiseren logiesfunctie worden beschouwd als een logiesfunctie gelegen in een logiesgebouw, met meer dan 1 logiesverblijf. Dit geeft zwaardere eisen voor de brandmeldinstallatie en een eventueel benodigde omgevingsvergunning voor brandveilig gebruik.

De brandweermensen die blijven slapen te beschouwen kunnen worden beschouwd als een groep personen met onderlinge samenhang. De in de nieuwbouw te realiseren slaapvertrekken (4 stuks) kunnen daarmee als één logiesverblijf worden gezien (de definitie van een logiesverblijf is: voor een enkel persoon of een afzonderlijke groep personen bestemd gedeelte van een logiesfunctie).

2.3 Bouwkundig

Thermische schil

Voor de thermische schil rond bouwdeel waarvoor een EPC-berekening nodig is, is uitgegaan van:

- een warmteweerstand:
 - $R_c \geq 5,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de begane grondvloer;
 - $R_c \geq 6,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de gesloten geveldelen, de geïsoleerde binnenwanden en de vloer onder kantoorruimte 1.17;
 - $R_c \geq 7,40 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor het dak.
- de toepassing van HR⁺⁺⁺ glas (gevuld met krypton) in aluminium kozijnen (Alcoa RT 72 HI⁺) met:
 - $U_w \leq 1,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ voor alle ramen met meer dan 65% glas, met
 - $U_{\text{glas}} \leq 0,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$,
 - $\Psi_{\text{gl}} = 0,08$ ('warm edge' kunststof afstandhouder) en
 - $g_{\text{gl}} \geq 0,60$.
- een zontoetredingsfactor:
 - $g_{\text{gl}} = 0,40$ voor de grote glasgevels van de entreehal en
 - $g_{\text{gl}} = 0,60$ voor alle overige ramen.
- een warmtedoorgangscoefficiënt:
 - $U \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ voor de deuren met minder dan 35% glas en de lichtkoepels.

De situering van de thermische schil rond de verwarmde ruimten is weergegeven in de figuren 3.1 en 3.2.

Infiltratie

De infiltratie is berekend conform NEN 8088-1:2011 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen – Bepalingsmethode voor de toevoerluchttemperatuur gecorrigeerde ventilatie- en infiltratie-luchtvolumestromen voor energieprestatieberekeningen – Deel 1: Rekenmethode", inclusief correctieblad C1:2011.

De luchtvolumestroom ten gevolge van infiltratie is bepaald uitgaande van een meerlaags gebouw en een detaillering volgens luchtdichtheidsklasse 2. Voor de infiltratie $q_{v,10}$ per m² gebruiksoppervlak is op basis hiervan uitgegaan van 0,3 dm³/s per m².

2.4 Installatie

In de berekening is uitgegaan van de volgende installaties:

- De toepassing van een gebalanceerd mechanisch ventilatiesysteem (gelijkstroom motoren) met:
 - CO₂-sturing en 2 of meer zones;
 - warmterugwinning door middel van een kunststof tegenstroom warmtewisselaar met een rendement van 80%, terugregeling tot 40% van het ventilatiedebiet en een volledige bypass;
 - luchtkanalen die voldoen aan luchtdichtheidsklasse LUKA C.
- De toepassing van een HR-107 ketel voor de verwarming en warm tapwater.
- De toepassing van LT vloerverwarming (aanvoertemperatuur tussen de 30 en 35 graden Celsius) en luchtbijverwarming.
- De toepassing van LED-verlichting in het gehele gebouw met aanwezigheidsdetectie, daglichtschakeling en een gemiddeld verbruik van 6 W/m².
- Stroom opgewekt middels zonnepanelen op het omliggend terrein. Toegerekend aan de nieuwbouw is 1660 aan Wp vermogen van vrijstaande zonnepalen georiënteerd op het zuiden onder een hellingshoek van 35 graden.

3 | Energieprestatiecoëfficiënt

3.1 Eisen Bouwbesluit

Voor nieuw te realiseren gebouwen met een kantoor-, logies-, sport- en bijeenkomstfunctie dient de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) te voldoen aan de in afdeling 5.1 van het Bouwbesluit 2012 gestelde eisen. De op grond van dit artikel te realiseren EPC bedraagt:

- 0,8 voor de gebouwdelen met een kantoorfunctie,
- 1,1 voor de gebouwdelen met een bijeenkomstfunctie,

- 0,9 voor de gebouwdelen met een sportfunctie en
- 1,0 voor de gebouwdelen met een logiesfunctie in een logiesgebouw.

Voor de overige gebruiksfunctie en industriefunctie zijn in het Bouwbesluit geen eisen ten aanzien van de te realiseren EPC opgenomen.

In het bouwdeel met een EPC-eis mag het totale energiegebruik (E_{PTot}) niet hoger zijn dan het maximaal toelaatbare energiegebruik ($E_{P;adm;tot}$) op basis van de in afdeling 5.1 van het Bouwbesluit genoemde grenswaarden voor de energieprestatiecoëfficiënt. In de berekening is dit als een verhouding $E_{PTot} / E_{P;adm;tot}$ gepresenteerd. Deze verhouding dient kleiner dan of gelijk aan 1,0 te zijn.

In de berekening zijn alleen de bouwdelen waarvoor een EPC-eis geldt meegenomen. Het berekende energieverbruik is daarmee niet representatief voor het totale verbruik. Het energieverbruik van de stallingsgarages en werkplaatsen is niet in de berekening opgenomen.

Er is van uitgegaan dat alle ruimten binnen de thermische schil rond het bouwdeel met de kantoor-, logies-, sport- en bijeenkomstfuncties (dus ook de in dit bouwdeel liggende ruimten met een industrie- of overige gebruiksfunctie) aangrenzende verwarmde ruimten zijn. Dit betekent dat ook deze ruimten worden verwarmd voor het verblijven van personen en dat de scheidingswanden tussen de kantoor-, logies-, sport- en bijeenkomstfuncties en de omliggende industrie- en overige gebruiksfuncties in dit bouwdeel niet als verliesgevend oppervlak hoeven te worden meegenomen. Dit als aangegeven in de figuren 3.1 en 3.2.

De aangrenzende autowerkplaats en stallingsruimten betreffen AOR's (= aangrenzend onverwarmde ruimte), die niet sterk geventileerd worden. Het invoeren van deze ruimten als AOR heeft alleen zin als gerekend wordt met lineaire koudebruggen. Wordt dit niet gedaan, dan kan de ruimte als buiten worden beschouwd. Hiervoor is gekozen.

3.2 Berekeningsmethode

De EPC-berekening is uitgevoerd conform NEN 7120:2011 "Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode", inclusief correctieblad C5:2014. Voor de berekening is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Uniec 2.2.8.

3.3 Berekeningsresultaat

Uitgaande van de bouwkundige en installatietechnische situatie als omschreven in hoofdstuk 2 bedraagt de berekende verhouding $E_{PTot}/E_{P;adm;tot}$ 1,00. De EPC voldoet daarmee aan de in het Bouwbesluit 2012 voor nieuwbouw gestelde eisen.

De berekening is bijgevoegd als bijlage 1.

4 | Luchtverversing

4.1 Eisen Bouwbesluit

De regelgeving met betrekking tot de in een verblijfsgebied en -ruimte te realiseren luchtverversing is vastgelegd in afdeling 3.6 van het Bouwbesluit 2012. De hier aangegeven minimaal te realiseren capaciteit dient te worden bepaald conform de NEN 1087:2001 "Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethoden voor nieuwbouw".

De te realiseren luchtverversing in een verblijfsgebied c.q. -ruimte is afhankelijk van het aantal personen dat in een gebied/ruimte verblijft. Een overzicht van het maximaal aantal aanwezige personen is gegeven in figuur 2 (overzicht gebruiksfuncties en maximaal aantal personen) en bijlage 2 (ventilatieberekening).

Een overzicht van de per persoon of per m² minimaal in een verblijfsgebied c.q. -ruimte te realiseren ventilatiecapaciteit is gegeven in tabel 1. De ventilatielucht moet rechtstreeks van buiten worden aangevoerd en mag via een andere ruimte worden afgevoerd.

Tabel 1 - Overzicht minimaal vereiste ventilatiecapaciteit volgens Bouwbesluit

Gebruiksfunctie	Ventilatie-eis Verblijfsruimte Nieuwbouw
Kantoorfunctie	6,5 dm ³ /s per persoon
Bijeenkomstfunctie	4,0 dm ³ /s per persoon
Sportfunctie	6,5 dm ³ /s per persoon
Logiesfunctie	12,0 dm ³ /s per persoon
Industriefunctie	6,5 dm ³ /s per persoon
Overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen	3,0 dm ³ /s per m ²
Overige gebruiksfunctie niet voor het stallen van motorvoertuigen	geen eis

Overige ruimten

De in een toilet en een al dan niet met een toilet samengevoegde badruimte minimaal vereiste luchtverversing bedraagt respectievelijk 7 en 14 dm³/s. De binnenlucht uit deze ruimten dient rechtstreeks naar buiten te worden afgevoerd, de toevoer mag vanuit een andere ruimte plaatsvinden.

De vereiste luchtverversing dient ten minste 21 dm³/s te bedragen, indien in het verblijfsgebied een kooktoestel aanwezig is. Hiervan dient ten minste 50 % rechtstreeks van buiten te worden aangevoerd en 100 % rechtstreeks naar buiten te worden afgevoerd.

De PGS-15 ruimte moet doelmatig geventileerd worden. De afvoer van ventilatielucht moet op de buitenlucht plaatsvinden. De ventilatie moet continu zijn en een capaciteit van ten minste 1 ruimte-wisseling per uur hebben.

4.2 Te realiseren situatie

Kantoorgedeelte

De kantoor-, bijeenkomst-, sport- en logiesruimten en de toiletten en douches worden voorzien van een ventilatiesysteem met mechanische toe- en afvoer. Het bijbehorende stroomschema met de benodigde toe- en afvoercapaciteiten is weergegeven in de figuren 4.1 en 4.2. Aangegeven is de minimaal benodigde totale toe- en afvoercapaciteit per ruimte.

Een stroomschema van de op grond van de in paragraaf 4.1 vereiste luchtverversing in de uitruk E-one (0.28), autowerkplaats (0.33), auto-werkhoek (0.34), stalling (0.37) is weergegeven in figuur 4.1. Gekozen is voor natuurlijke toevoer middels ventilatieroosters in de overheaddeuren en mechanische afvoer.

5 | Daglicht

5.1 Eisen Bouwbesluit

De daglichttoetreding dient te voldoen aan de in afdeling 3.11 van het Bouwbesluit 2012 gestelde eisen.

Voor bouwdelen met een kantoorfunctie wordt hierin geëist dat het equivalent daglichtoppervlak minimaal 2,5 % van het vloeroppervlak van het verblijfsgebied dient te bedragen met een minimum van 0,5 m² per verblijfsruimte.

Voor bouwdelen met een bijeenkomst-, sport-, logies-, industrie- en overige gebruiksfunctie zijn in het Bouwbesluit geen eisen gesteld.

5.2 Berekening

De controle van de daglichttoetreding is uitgevoerd conform de rekenregels als gegeven in de Nederlandse Norm 2057:2011 "Daglichtopeningen van gebouwen – Bepaling van de equivalente daglichtoppervlakte van een ruimte", inclusief correctieblad C1:2011.

Een overzicht van de op grond van het Bouwbesluit vereiste en te realiseren daglichtoppervlak in de meest kritische verblijfsgebieden is gegeven in de bijlage 3.

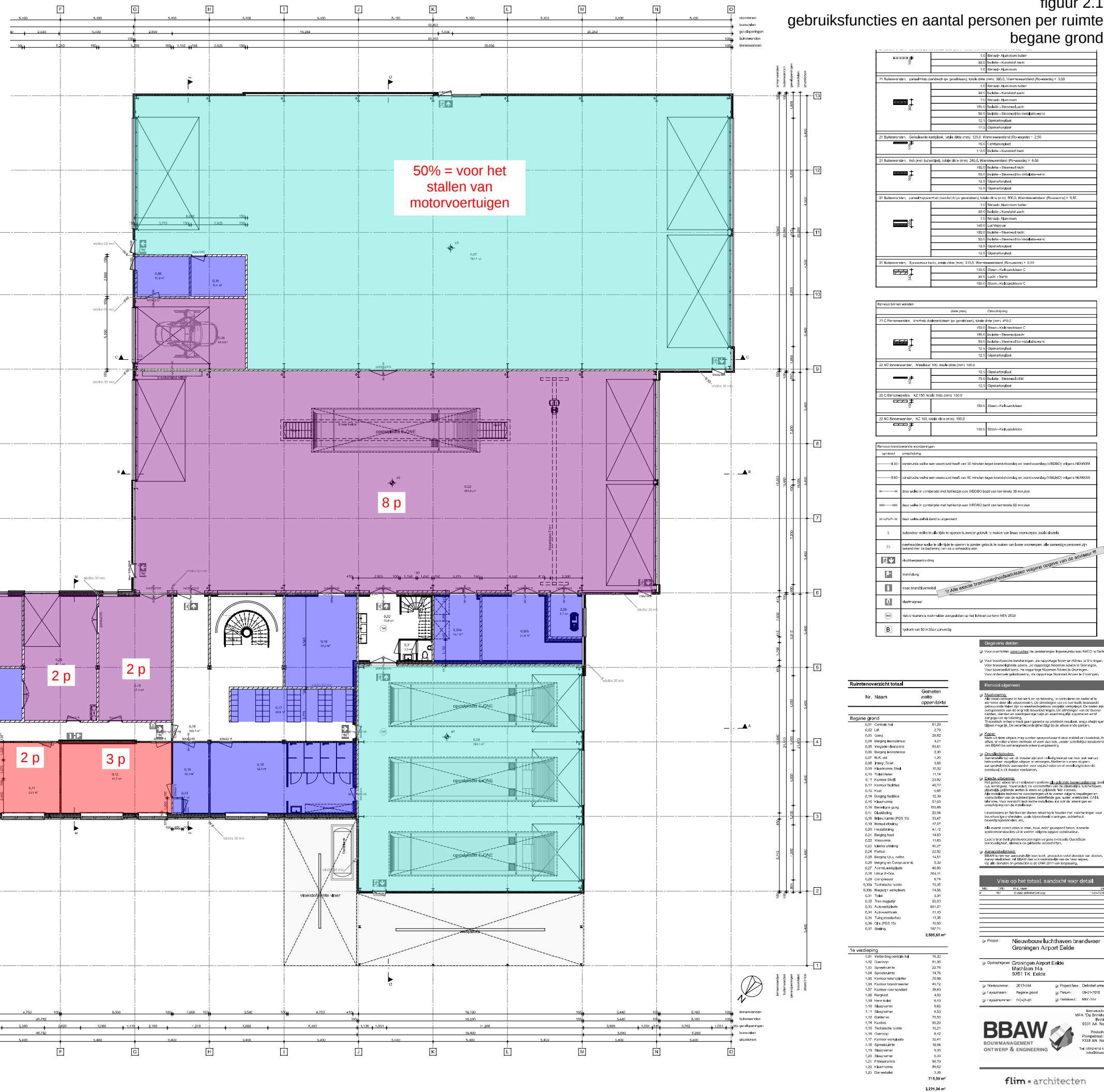
In alle ruimten wordt voldoende daglichtoppervlak gerealiseerd. Aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen wordt voldaan.

Noorman Bouw- en milieu-advies

Figuren

- - kantoorfunctie
- - bijeenkomstfunctie
- - sportfunctie
- - logiesfunctie
- - industrie functie
- - overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen
- - overige gebruiksfunctie (niet voor het stallen van motorvoertuigen)
- - gemeenschappelijk gebruiksooppervlak

2 p - aantal personen per ruimte



[illegible]

Remise brandveiligheidsmaatregelen	
	oplossing
	— B3 — brandveiligheidsvaluw een overschot heeft van 32 minuten tegen brandveiligheid en brandveiligheid (VBOB) volgens RIBN-0008
	— B3 — brandveiligheidsvaluw een overschot heeft van 30 minuten tegen brandveiligheid en brandveiligheid (VBOB) volgens RIBN-0008
	— B3 — door welke in combinatie met hetgeen van VBOB00 heeft van tenminste 30 minuten
	— B3 — door welke in combinatie met hetgeen van VBOB00 heeft van tenminste 60 minuten
	— B3 — door welke afsluitend is te openen
	5
	— B3 — autoriteit welke de afsluiting te openen is zonder gebruik te maken van basis voorwerpen, zoals sleutels
	1) — door welke de afsluiting te openen is zonder gebruik te maken van basis voorwerpen, als aanwezig personen zijn behalve met de bevestiging van de afsluiting aan
	— B3 — door welke afsluiting
	— B3 — door welke afsluiting
	— B3 — door welke afsluiting
	— B3 — door welke afsluiting

1e verdieping	
1.01	Verbinding centrale hal
1.02	Overloop
1.03	Spreekruimte
1.04	Spreekruimte
1.05	Kantoor tekensplinter
1.06	Kantoor breedwerdige
1.07	Kantoor breedwerdige
1.08	Rangschik
1.09	Hennestel
1.10	Slaapruimte
1.11	Slaapruimte
1.12	Overloop
1.13	Kantoor
1.14	Technische ruimte
1.15	Overloop
1.16	Kantoor werkplaats
1.17	Spreekruimte
1.18	Slaapruimte
1.19	Slaapruimte
1.20	Fitnessruimte
1.21	Ruimte
1.22	Overloop

BBAW 
BOUWMANAGEMENT
ONTWERP & ENGINEERING

Binnenplaats
MFA "De Brinkhof"
Brink 1
9331 AA Norg

Postadres
Poststraat 20
9331 AN Norg

Tel: 0592-6144 6373
info@bbaw.nl

thermische schil (het gebied binnen deze schil wordt verwarmd voor het verblijf van mensen). Alleen het deel dat grenst aan de functies waarvoor een EPC-eis geldt (zie groene arcering) is meegenomen in de EPC-berekening.

in EPC-berekening meegenomen gebruiksoppervlak





Bijlagen

21710273 Brandweerkazerne Groningen Airport - Eelde - Brandweerkazerne - definitief
bouwaanvraag 09-01-2018

1,00

Algemene gegevens

projectomschrijving	Brandweerkazerne - definitief
variant	bouwaanvraag 09-01-2018
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	Eelde
eigendom	Onbekend
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Utiliteitsbouw
gebouwtype	meerlaags gebouw
datum	23-01-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	massa vloer	type plafond
verwarmde zone	begane grond	> 400 kg/m ²	gesloten plafond
verwarmde zone	Verdieping	> 400 kg/m ²	gesloten plafond
Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H		nee	

Gebruiksfuncties per rekenzone begane grond							
gebruiksfunctie	A _g [m ²]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	θ _{int;set;H} [°]	q _{g;spec} [dm ³ /sm ²]	EPC eis
kantoorfunctie	64,64	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,11	0,80
bijeenkomstfunctie overig	50,81	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,71	1,10

Gebruiksfuncties per rekenzone Verdieping							
gebruiksfunctie	A _g [m ²]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	θ _{int;set;H} [°]	q _{g;spec} [dm ³ /sm ²]	EPC eis
kantoorfunctie	139,54	nee	nee	ja	20,00	1,11	0,80
bijeenkomstfunctie overig	146,75	nee	nee	ja	20,00	1,71	1,10
sportfunctie overig	185,81	nee	nee	ja	20,00	0,46	0,90
logiesfunctie zijnde een l...	37,81	nee	nee	ja	20,00	0,84	1,00
gemeenschappelijke ruimte	130,15	nee	nee	n.v.t.	0,00	0,00	0,00

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie q _{v;10;spec}	ja
lengte van het gebouw	76,60 m
breedte van het gebouw	64,00 m
hoogte van het gebouw	7,42 m

Eigenschappen infiltratie

rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
begane grond	gehele gebouw	standaard geveltype	0,30 (meetwaarde)
Verdieping	gehele gebouw	standaard geveltype	0,30 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone begane grond							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Begane grond vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 115,5 m²							
Begane grond vloer	115,45	5,00					
Noordwestgevel - buitenlucht, NW - 71,5 m² - 90°							
Gevel	45,16	6,00				minimale belem.	
Kozijn	12,75		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk B
Kozijn	5,08		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk E
Kozijn	5,08		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk F
Kozijn	3,46		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk G
Dak - buitenlucht, HOR, dak - 13,5 m² - 0°							
Dak	13,49	7,40				minimale belem.	

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

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

Begane grond vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,15 m
omtrek van het vloerveld (P)	22,78 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,41 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	1,55 m
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	6,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv ($R_{bw,o}$)	6,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,35 m

Transmissiegegevens rekenzone Verdieping							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Vloer (boven compressor) - sterk geventileerd, HOR, vloer - 7,7 m²							
Verdiepingsvloer	7,72	6,00					

Transmissiegegevens rekenzone Verdieping							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwng	toelichting
Noordwestgevel - buitenlucht, NW - 183,3 m² - 90°							
Gevel	96,54	6,00				minimale belem.	
Kozijn	23,68		1,03	0,60	nee	zijbelem. beide bb < 1,0 en h < 2,5 m	merk A-2
Kozijn	3,46		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk S-1
Kozijn	3,46		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk S-2
Kozijn	5,08		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk T-1
Kozijn	3,46		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk S-3
Kozijn	5,08		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk T-2
Kozijn	12,10		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk U
Kozijn	3,93		1,03	0,60	nee	zijbelem. rechts bb < 1,0 en h < 2,5 m	merk V-1
Kozijn	3,93		1,03	0,60	nee	zijbelem. rechts bb < 1,0 en h < 2,5 m	merk V-2
Kozijn	14,96		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk W
Kozijn	7,66		1,03	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h < 2,5 m	merk X
Noordwestgevel (binnenwand E-one) - buitenlucht, NW - 62,4 m² - 90°							
Gevel	57,10	6,00				minimale belem.	
Kozijn	5,32		1,03	0,60	nee	volledige belem.	merk Y-1
Zuidwestgevel - buitenlucht, ZW - 16,6 m² - 90°							
Gevel	13,19	6,00				minimale belem.	
Kozijn	3,36		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk Z
Zuidwestgevel (binnenwand E-one) - buitenlucht, ZW - 22,8 m² - 90°							
Gevel	17,45	6,00				minimale belem.	
Kozijn	5,32		1,03	0,60	nee	volledige belem.	merk Y-2
Zuidoostgevel - buitenlucht, ZO - 95,2 m² - 90°							
Gevel	18,94	6,00				minimale belem.	
Kozijn	5,08		1,03	0,60	nee	zijbelem. rechts bb < 1,0 en h < 2,5 m	merk T-3
Kozijn	5,08		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk T-4
Kozijn	5,08		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk T-5
Kozijn	61,05		1,03	0,60	nee	minimale belem.	merk R-2
Zuidoostgevel (binnenwand autowerkplaats) - buitenlucht, ZO - 122,5 m² - 90°							
Gevel	103,27	6,00				minimale belem.	
Kozijn	5,32		1,03	0,60	nee	volledige belem.	merk Y-3
Kozijn	5,32		1,03	0,60	nee	volledige belem.	merk Y-4
Kozijn	5,92		1,03	0,60	nee	volledige belem.	merk Y-5
Kozijn	2,66		1,03	0,60	nee	volledige belem.	merk Z
Noordoostgevel - buitenlucht, NO - 34,2 m² - 90°							
Gevel	34,18	6,00				minimale belem.	
Dak - buitenlucht, HOR, dak - 737,9 m² - 0°							
Dak	733,40	7,40				minimale belem.	
Lichtkoepel	2,25		1,65	0,60	nee	minimale belem.	ruimte 1.18
Lichtkoepel	2,25		1,65	0,60	nee	minimale belem.	ruimte 1.18

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	<i>individueel cv-toestel, binnen EPC begrenzing</i>
indeling LT/HT voor opwekker	<i>lage temperatuur</i>
toepassingsklasse (CW-klasse)	<i>4 (CW 4, 5 en 6)</i>
type CV-ketel - verwarming	<i>HR-107 ketel</i>
type CV-ketel - warmtapwater	<i>gasgestookt combitoestel HRww (67,5%)</i>
aantal opwekkers	<i>1</i>
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	<i>646 W/K</i>
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	<i>51.159 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	<i>65.061 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	<i>20.226 MJ</i>
opwekkingsrendement verwarming - CV ketel ($\eta_{H,gen}$)	<i>0,975</i>
opwekkingsrendement warmtapwater - CV ketel ($\eta_{W,gen}$)	<i>0,675</i>

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte						
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em,avg}$	$\eta_{H,em}$	
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00	

afgifterendement ($\eta_{H,em}$)	1,000
------------------------------------	-------

Kenmerken distributiesysteem verwarming

warmtetransport door	<i>water / water + lucht</i>
koeltransport door	<i>n.v.t. (lokaal systeem of geen koeling)</i>
individuele regeling verwarming	<i>ja</i>
geïsoleerde leidingen en kanalen	<i>ja</i>
distributierendement ($\eta_{H,dis}$)	<i>0,930</i>

Kenmerken tapwatersysteem

gebruiksoppervlakte aangesloten op systeem	<i>755,51 m²</i>
gemiddelde lengte uittapleidingen	<i>> 3 meter</i>
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	<i>0,800</i>

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>nee</i>
--------------------------	------------

Zonneboiler

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

Hulpenergie verwarming

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

werkelijk vermogen hoofdcirculatiepomp bekend	<i>nee</i>
aanvullende circulatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
werkelijk vermogen aanvullende circulatiepomp bekend	<i>nee</i>
aanvullende circulatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
rekenzones voorzien van aanvullende circulatiepomp	<i>begane grond</i> <i>Verdieping</i>
ondergrens van de modulatie van de brander (m_{min})	<i>0,4</i>
aantal toestellen met waakvlam	<i>0</i>

Aangesloten rekenzones

begane grond
Verdieping

Ventilatie

ventilatie 1**Ventilatiesysteem**

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>D5a CO2-sturing met 2 of meer zones</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,67</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

centrale luchtbehandelingskast aanwezig	<i>ja</i>
verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast	<i>ja</i>
koelbatterij in luchtbehandelingskast	<i>nee</i>
werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
terugregeling / recirculatie	<i>terugregeling tot 40% van ventilatiedebiet</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA C</i>

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
spuivoorziening	<i>te openen ramen</i>

Kenmerken warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,80</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
fractie lucht via bypass	<i>1,00</i>
toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	<i>geïsoleerd kanaal</i>
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	<i>nee</i>
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	<i>1,0m</i>

Kenmerken ventilatoren

nominaal vermogen ventilator(en) forfaitair	<i>ja</i>
type ventilatoren (vermogen forfaitair)	<i>gelijkstroom</i>
extra circulatie op ruimteniveau	<i>nee</i>
ventilatoren met constant-volumeregeling	<i>nee</i>

Aangesloten rekenzones

begane grond

Verdieping

Zonnestroom**zonnestroom 1**

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$W_{p,tot}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	1.660	Z	35	minimale belemmering

Verlichting**verlichting begane grond****Verlichtingssysteem**

verlichtingsvermogen forfaitair *nee*
oppervlakte daglichtsector (A_{dayl}) forfaitair *ja*

Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone *ja*
armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen *nee*

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n,spec}$ [W/m²]	A_{zone} [m²]	F_D
daglichtschakeling	6,0	115,45	0,77

verlichting Verdieping**Verlichtingssysteem**

verlichtingsvermogen forfaitair *nee*
oppervlakte daglichtsector (A_{dayl}) forfaitair *ja*

Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone *ja*
armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen *nee*

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n,spec}$ [W/m²]	A_{zone} [m²]	F_D
daglichtschakeling	6,0	640,06	0,77

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	66.730 MJ
hulpenergie		27.170 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	29.964 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	65.079 MJ
bevochtiging	$E_{hum,P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	25.314 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	90.372 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P,exp,el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P,pr,us,el}$	14.553 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P,pr,dei,el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	755,51 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	1.448,44 m ²
Aardgasgebruik (exclusief koken)		
gebouwgebonden installaties		2.749 m ³ aeq
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		22.562 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		11.838 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.579 kWh
geëxporteerde elektriciteit		0 kWh
TOTAAL		32.821 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	16.745 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	384 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	$E_{P,tot}$	290.075 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P,adm,tot,nb}$	290.107 MJ
$E_{P,tot} / E_{P,adm,tot,nb}$ (Bouwbesluit)		1,00 -
$E_{P,tot} / E_{P,adm,tot,nb}$ (energielabel)		0,58 -
energielabel nieuwbouw utiliteit		A+++
BENG indicatoren		
energiebehoefte		61,1 kWh/m ²
primair energiegebruik		106,7 kWh/m ²

aandeel hernieuwbare energie2 %

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

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

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

Ventilatieberekening overeenkomstig NEN 1087

Project: Nieuwbouw brandweerpost op Groningen Airport Eelde
Omschrijving: Bouwbesluittoets

Vertrek	Gebruiksfunctie [-]	Aantal personen [-]	Ventilatie- eis [l/s]	IN [l/s]	van	UIT [l/s]	naar
Begane grond							
0.01 centrale hal	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.02 lift	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.03 gang	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	9,5	vergader-/lesruimte	7,0	integr. toilet
				12,5	kantoor facilities	28,0	toilet H
				13,0	portaal		
0.04 berging lesmateriaal	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.05 vergader-/lesruimte	bijeenkomstfunctie	17	68,0	68,0	mech. inbl.	58,5	mech. afz.
						9,5	gang
0.06 berging lesmateriaal	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.			
0.07 meterkast	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	n.v.t.			
0.08 integr. toilet	gemeenschappelijk	–	7,0	7,0	gang	7,0	mech. afz.
0.09 kleedruimte Shell	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	13,0	kantoor Shell	13,0	mech. afz.
0.10 toilet H	gemeenschappelijk	–	28,0	28,0	gang	28,0	mech. afz.
0.11 kantoor Shell	kantoorfunctie	2	13,0	13,0	mech. inbl.	13,0	kleedruimte Shell
0.12 kantoor facilities	kantoorfunctie	3	19,5	19,5	mech. inbl.	7,0	berging facilities
						12,5	gang
0.13 kast	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.14 berging facilities	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	7,0	kantoor facilities	7,0	mech. afz.
0.15 kleedruimte	overige gebruiksfunctie	–	56,0	56,0	mech. inbl.	56,0	mech. afz.
0.16 beveiligde gang	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.17 bluskleiding	overige gebruiksfunctie	–	14,0	14,0	mech. inbl.	14,0	mech. afz.
0.18 milieuruimte	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.19 metaalafdeling	industriefunctie	2	13,0	13,0	mech. inbl.	13,0	mech. afz.
0.20 houtafdeling	industriefunctie	2	13,0	13,0	mech. inbl.	13,0	berging hout
0.21 berging hout	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	13,0	houtafdeling	13,0	mech. afz.
0.22 wasruimte	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	13,0	portaal	13,0	mech. afz.
0.23 electra afdeling	industriefunctie	2	13,0	13,0	mech. inbl.	13,0	portaal
0.24 portaal	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	13,0	berging oefenen	13,0	gang
				13,0	electra afdeling	13,0	wasruimte

Ventilatieberekening overeenkomstig NEN 1087

Project: Nieuwbouw brandweerpost op Groningen Airport Eelde
Omschrijving: Bouwbesluittoets

Vertrek	Gebruiksfunctie [-]	Aantal personen [-]	Ventilatie- eis [l/s]	IN [l/s]	van	UIT [l/s]	naar
0.25 berging oefenen	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	13,0	ademb. werkplaats	13,0	portaal
0.26 berging en compr.ademl.	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.27 ademb. werkplaats	industriefunctie	2	13,0	13,0	mech. inbl.	13,0	berging oefenen
0.28 uitruk E-one	overige gebruiksfunctie	–	783,0	783,0	buiten	783,0	buiten
0.29 compressor	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.30ε technische ruimte	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.30τ magazijn werkplaats	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.31 toilet	gemeenschappelijk	–	7,0	13,0	trap magazijn	13,0	mech. afz.
0.32 trap magazijn	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	13,0	overloop	13,0	toilet
0.33 autowerkplaats	industriefunctie	8	52,0	52,0	mech. inbl.	52,0	mech. afz.
0.34 auto-werkhoek	industriefunctie	1	6,5	6,5	mech. inbl.	6,5	mech. afz.
0.35 tuingereedschap	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.36 olie (PGS 15)	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
0.37 stalling	overige gebruiksfunctie	–	1.182,0	1.182,0	mech. inbl.	1.182,0	mech. afz.
Verdieping							
1.01 verbinding centrale hal	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
1.02 overloop	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	12,0	spreekruimte	7,0	damestoilet
				8,0	spreekruimte	13,0	kleedruimte
				12,0	slaapkamer	14,0	toilet D
				12,0	slaapkamer	46,0	mech. afz.
				12,0	spreekruimte		
				12,0	slaapkamer		
				12,0	slaapkamer		
1.03 spreekruimte	bijeenkomstfunctie	3	12,0	12,0	mech. inbl.	12,0	verbinding centrale hal
1.04 spreekruimte	bijeenkomstfunctie	2	8,0	8,0	mech. inbl.	8,0	verbinding centrale hal
1.05 kantoor teken/plotter	kantoorfunctie	2	13,0	13,0	mech. inbl.	13,0	mech. afz.
1.06 kantoor brandmeester	kantoorfunctie	3	19,5	19,5	mech. inbl.	19,5	mech. afz.
1.07 kantoor commandant	kantoorfunctie	2	13,0	13,0	mech. inbl.	13,0	mech. afz.
1.08 bergkast	overige gebruiksfunctie	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
1.09 toilet D	gemeenschappelijk	–	14,0	14,0	overloop	14,0	mech. afz.

Ventilatieberekening overeenkomstig NEN 1087

Project: Nieuwbouw brandweerpost op Groningen Airport Eelde
Omschrijving: Bouwbesluittoets

Vertrek	Gebruiksfunctie [-]	Aantal personen [-]	Ventilatie- eis [l/s]	IN [l/s]	van	UIT [l/s]	naar
1.10 slaapkamer	logiesfunctie	1	12,0	12,0	mech. inbl.	12,0	overloop
1.11 slaapkamer	logiesfunctie	1	12,0	12,0	mech. inbl.	12,0	overloop
1.14 kantine	bijeenkomstfunctie	1	63,0	63,0	mech. inbl.	63,0	mech. afz.
1.15 technische ruimte	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	n.v.t.		n.v.t.	
1.16 overloop	gemeenschappelijk	–	n.v.t.	13,0	kantoor werkplaats	13,0	trap magazijn
1.17 kantoor werkplaats	kantoorfunctie	2	13,0	13,0	mech. inbl.	13,0	overloop
1.18 spreekruimte	bijeenkomstfunctie	3	12,0	12,0	mech. inbl.	12,0	overloop
1.19 slaapkamer	logiesfunctie	1	12,0	12,0	mech. inbl.	12,0	overloop
1.20 slaapkamer	logiesfunctie	1	12,0	12,0	mech. inbl.	12,0	overloop
1.21 fitnessruimte	sportfunctie	20	130,0	130,0	mech. inbl.	105,0	mech. afz.
						25,0	kleedruimte
1.22 kleedruimte	sportfunctie	0	70,0	13,0	overloop	70,0	mech. afz.
				25,0	fitnessruimte		
				32,0	mech. inbl.		
1.23 damestoilet	gemeenschappelijk	–	7,0	7,0	overloop	7,0	mech. afz.
				2.609,5		2.609,5	

Daglichtberekening overeenkomstig NEN 2057

Project: Nieuwbouw brandweerpost op Groningen Airport Eelde
Omschrijving: Kantoorfuncties

verblijfsruimten	oppervlak verblijfs- ruimte/ -gebied	eis daglicht opening van A_{VR}	eis daglicht oppervlak $A_{d,vereist}$	berekende doorlaat $A_{d,i}$	hellingshoek projectievlak ϵ	berekening belemmeringsfactor			uitwendige reductie- factor $C_{u,i}$	reductiefactor LTA-waarde glas		equivalent oppervlak $A_{e,i}$	opmerkingen/ gerealiseerd oppervlak A_e
						α	β	$C_{b,i}$		LTA	C_{LTA}		
kantoorfunctie													
kantoor Shell 1x kozijnmerk A	23,9 m²	–	0,50 m²	3,55 m²	90°	20°	30°	0,75	1,00	≥ 0,6	1,00	2,66 m²	2,66 m²
	23,9 m²	2,5 %	0,60 m²									2,66 m²	voldoet
kantoorfunctie													
kantoor facilites 1x kozijnmerk A 1x kozijnmerk B	40,7 m²	–	0,50 m²	3,55 m² 2,40 m²	90° 90°	20° 20°	30° 30°	0,75 0,75	1,00 1,00	≥ 0,6 ≥ 0,6	1,00 1,00	2,66 m² 1,80 m²	4,46 m²
	40,7 m²	2,5 %	1,02 m²									4,46 m²	voldoet
kantoorfunctie													
kantoor teken/plotter 1x kozijnmerk A	27,0 m²	–	0,50 m²	3,55 m²	90°	20°	30°	0,75	1,00	≥ 0,6	1,00	2,66 m²	2,66 m²
	27,0 m²	2,5 %	0,68 m²									2,66 m²	voldoet
kantoorfunctie													
kantoor brandmeester 1x kozijnmerk A 1x kozijnmerk B	40,7 m²	–	0,50 m²	3,55 m² 2,40 m²	90° 90°	20° 20°	30° 30°	0,75 0,75	1,00 1,00	≥ 0,6 ≥ 0,6	1,00 1,00	2,66 m² 1,80 m²	4,46 m²
	40,7 m²	2,5 %	1,02 m²									4,46 m²	voldoet
kantoorfunctie													
kantoor commandant 1x kozijnmerk C	39,4 m²	–	0,50 m²	5,60 m²	90°	20°	36°	0,72	1,00	≥ 0,6	1,00	4,03 m²	4,03 m²
	39,4 m²	2,5 %	0,99 m²									4,03 m²	voldoet

Daglichtberekening overeenkomstig NEN 2057

Project: Nieuwbouw brandweerpost op Groningen Airport Eelde
Omschrijving: Kantoorfuncties

verblijfsruimten	oppervlak verblijfs- ruimte/ -gebied	eis daglicht opening van A_{VR}	eis daglicht oppervlak	berekende doorlaat	hellingshoek projectievlak	berekening belemmeringsfactor			uitwendige reductie- factor	reductiefactor LTA-waarde glas		equivalent oppervlak	opmerkingen/ gerealiseerd oppervlak
			$A_{d,vereist}$			$A_{d,i}$	ϵ	α		β	$C_{b,i}$		
kantoorfunctie													
kantoor werkplaats 1x kozijnmerk B	32,4 m²	–	0,50 m²	2,40 m²	90°	20°	30°	0,75	1,00	≥ 0,6	1,00	1,80 m²	1,80 m²
	32,4 m²	2,5 %	0,81 m²									1,80 m²	voldoet