

Nieuwbouw brandweerkazerne te Horst

Bouwbesluitberekeningen

Onderdeel:	Aanvraag omgevingsvergunning
Opdrachtgever:	van der Horst projecten B.V.
Ontwerp:	BDG architecten
Opgesteld door:	R. Bosmans
Werknr:	18-185
Datum:	20-12-2019



Inhoudsopgave:

1.	INLEIDING	1
2.	OVERZICHT RESULTATEN BEREKENINGEN.....	2
3.	BOUWBESLUITBEREKENINGEN.....	3
3.1	OPPERVLAKTEGEGEVENS	3
3.1.1	<i>Eisen</i>	3
3.1.2	<i>Uitgangspunten.....</i>	3
3.1.3	<i>Opmerkingen.....</i>	3
3.1.4	<i>Conclusie</i>	3
3.2	DAGLICHT	4
3.2.1	<i>Eisen</i>	4
3.2.2	<i>Conclusie</i>	4
3.3	LUCHTVERVERSING VERBLIJFSGEBIED, VERBLIJFSRUIMTE, TOILETRUIMTE EN BADRUIMTE.....	5
3.3.1	<i>Eisen Bouwbesluit.....</i>	5
3.3.2	<i>Uitgangspunten.....</i>	5
3.3.3	<i>Opmerkingen.....</i>	5
3.3.4	<i>Conclusie</i>	5
3.4	SPUIVOORZIENING	6
3.4.1	<i>Eisen</i>	6
3.4.2	<i>Conclusie</i>	6
3.5	LUCHTVERVERSING VAN OVERIGE RUIMTEN.....	7
3.5.1	<i>Eisen</i>	7
3.5.2	<i>Conclusie</i>	7
4.	ENERGIEPRESTATIE.....	8
4.1.1	<i>Eisen</i>	8
4.1.2	<i>Uitgangspunten.....</i>	8
4.1.3	<i>Opmerkingen.....</i>	8
4.1.4	<i>Rekenresultaten en conclusie</i>	8
5.	BIJLAGE A.....	9
	BOUWBESLUITBEREKENINGEN	9
6.	BIJLAGE B.....	10
	TEKENINGEN GO & VG	10
7.	BIJLAGE C.....	11
	TEKENINGEN VENTILATIE	11
8.	BIJLAGE D.....	12
	ENERGIEPRESTATIEBEREKENING	12



1. INLEIDING

In opdracht van van der Horst projecten B.V. te Mill, is door Bouwtechnisch Adviesburo Ad Wouters de Nieuwbouw van de brandweerkazerne te Horst getoetst aan de bouwbesluiten van het Bouwbesluit 2012 versie 1 januari 2018 en van de normen die door het Bouwbesluit worden aangestuurd.

Het project betreft een nieuw te bouwen brandweerpost aan de Westsingel te Horst. Het utiliteitsgebouw valt onder het toetsingskader “nieuwbouw”. Het gebouw wordt aangemerkt als bijeenkomstfunctie (LAC/evaluatieruimte, SIV, spreekkamer, evaluatieruimte, kantine, vergaderruimte, berging), industriefunctie (berging PV, kleedkamer, natte cellen, arbeidshygiëne, magazijn+werkplaats, verzorgingstaak en remise) en overige gebruiksfunctie.

Dit rapport bestaat uit de volgende onderdelen:

- Hoofdstuk 3: Oppervlakte gegevens conform Bouwbesluitterminologie, daglichtberekeningen en ventilatie- en spuiventilatie berekeningen, en;
- Hoofdstuk 4: Energieprestatieberekening.

In hoofdstuk 2 is per onderwerp aangegeven aan welke eisen moet worden voldaan en welke uitgangspunten zijn aangehouden bij het opstellen van de berekeningen.

De berekeningen zijn opgenomen in de bijlage(n).

In tabel 1 zijn de tekeningen weergegeven die zijn gebruikt bij het opstellen van de diverse berekeningen.

Tabel 1: gebruikte tekeningen		
nummer	omschrijving	datum
8007_HO_BA-01	Situatie	05-12-2019
8007_HO_BA-10	Begane grond	05-12-2019
8007_HO_BA-11	1 ^e Verdieping	05-12-2019
8007_HO_BA-20	Gevels	05-12-2019
8007_HO_BA-30	Doorsnede	05-12-2019

2. OVERZICHT RESULTATEN BEREKENINGEN

Deze rapportage bevat de Bouwbesluitberekeningen van het project “Nieuwbouw brandweerkazerne te Horst”. Onderstaand is per onderwerp aangegeven of wordt voldaan aan de eisen van het Bouwbesluit 2012 en welke aandachtspunten er zijn.

Tabel 2: Samenvatting resultaten			
paragraaf	onderwerp	voldoet / voldoet niet	aandachtspunten
3.1	Oppervlaktegegevens	Voldoet	
3.2	Daglicht	Voldoet	
3.3	Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte	Voldoet	1, 2
3.4	Spuivoorziening	Voldoet	
3.5	Luchtverversing van overige ruimten	Voldoet	
4.1	Energieprestatie	Voldoet	3, 4
5.1	Milieuprestatie	Voldoet	

Onderstaand zijn de bovengenoemde aandachtspunten nader toegelicht.

1. Bij de keuze van het ventilatiesysteem (systeem D, mechanische toe- en afvoer [bijkomstfunctie]) dient rekening gehouden te worden met de maatregelen zoals aangegeven bij de EPC-berekening (zie hoofdstuk 4 en bijlage D).
2. Bij een stallingsruimte voor motorvoertuigen geldt een ventilatie eis van 3 dm³/s per m². De voertuigen worden voorzien van automatische puntafzuiging, aangesloten op een centraal afzuigsysteem voor de rookgasafvoer op de uitlaten van de voertuigen. Vanwege deze puntafzuiging, die de uitlaatgassen van de voertuigen direct afzuigt, kan de remise beschouwd worden als niet sterk geventileerd. Buiten de puntafzuiging om zal de remise wel worden geventileerd middels natuurlijke toevoer en mechanische afvoer, waardoor hier altijd een vorm van ventilatie is e.e.a conform opgave installateur.
3. Voor een industriefunctie en overige gebruiksfunctie geldt geen eis met betrekking tot de EPC. Aangezien er binnen de overige gebruiksfunctie en industriefunctie werkzaamheden voor het herstellen en preparaties van de volgende uitruk plaatsvinden, worden deze functie beide verwarmd (ca 15 °C). Op basis hiervan worden deze ruimten in de EPC aangemerkt als aangrenzend verwarmde ruimten.
4. Door het toegepaste ventilatiesysteem (Nederman Magnatrack) worden de uitlaatgassen rechtstreeks naar buiten afgevoerd. Hierdoor wordt een nadelige binnen lucht kwaliteit voor de gezondheid voorkomen en hoeft de ruimte niet sterk geventileerd te worden. Op basis van deze gelijkwaardigheid ligt de stallingsruimte dan ook binnen de thermische schil.

3. BOUWBESLUITBEREKENINGEN

3.1 OPPERVLAKTEGEGEVENS

3.1.1 Eisen

De afdelingen 4.1 t/m 4.3 van het Bouwbesluit geven voor een bijeenkomstfunctie en industriefunctie eisen voor verblijfsgebieden, verblijfsruimten, toiletruimten en badruimten. In onderstaande tabel zijn deze eisen beknopt weergegeven:

Tabel 3: Eisen aan oppervlaktes in het Bouwbesluit 2012			
ruimte	minimale afmetingen		
	breedte	hoogte	vloeroppervlakte
bijeenkomstfunctie			
verblijfsgebied	1,8 m	2,6 m	5 m ² (per verblijfsgebied)
verblijfsruimte	n.v.t.	2,6 m	
toiletruimte		2,3 m	0,9 m x 1,2 m
badruimte	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
badruimte met toilet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
industriefunctie			
verblijfsgebied	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
verblijfsruimte	n.v.t.	n.v.t.	
toiletruimte		2,3 m	0,9 m x 1,2 m
badruimte	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
badruimte met toilet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
overige gebruiksfunctie			
geen eisen			
Bij een bijeenkomstfunctie dient 55% van de gebruiksoppervlakte verblijfsgebied te zijn.			
Bij een bijeenkomstfunctie en industriefunctie zijn 2 toiletruimtes aangewezen. Indien niet meer dan 15 personen zijn aangewezen, voldoet 1 toiletruimte.			

3.1.2 Uitgangspunten

In bijlage A en B zijn de oppervlaktegegevens van de bijeenkomstfunctie, industriefunctie en overige gebruiksfunctie opgenomen. De gebruiksoppervlaktes zijn allen bepaald conform NEN 2580:2007 inclusief wijzigingsblad C1:2008. Daarbij is tevens aangegeven welke ruimten als verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en badruimte zijn aangemerkt.

3.1.3 Opmerkingen

De techniekruimte is aangemerkt als gemeenschappelijke ruimte. Deze ruimte is volgens de NEN 2580 evenredig verdeeld over de gebruiksfuncties.

3.1.4 Conclusie

Met de indeling in verblijfsgebieden en verblijfsruimtes zoals weergegeven in bijlage B wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.



3.2 DAGLICHT

3.2.1 Eisen

Afdeling 3.11 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de daglichttoetreding. Daglicht moet in voldoende mate tot een bouwwerk kunnen toetreden. Voor een de aanwezige gebruiksfuncties in het gebouw geldt geen eis met betrekking tot daglicht.

3.2.2 Conclusie

Bij een bijeenkomstfunctie, industriefunctie en overige gebruiksfunctie zijn geen eisen gesteld aan de daglichttoetreding. Het project voldoet aan de daglichteisen.

3.3 LUCHTVERVERSING VERBLIJFSGEBIED, VERBLIJFSRUIMTE, TOILETRUIMTE EN BADRUIMTE

3.3.1 Eisen Bouwbesluit

Afdeling 3.6 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de luchtverversing. Voor een de brandweerkazerne betreft het de volgende eisen:

Tabel 4: Eisen voor luchtverversing

onderdeel	eis capaciteit
Bijeenkomstfunctie	4,0 dm ³ /s per persoon
Industriefunctie	6,5 dm ³ /s per persoon
Toiletruimte	≥ 7 dm ³ /s
Badruimte	≥ 14 dm ³ /s
Ruimte met opstelplaats kooktoestel	≥ 21 dm ³ /s

3.3.2 Uitgangspunten

In bijlage A en C zijn de berekeningen van het project opgenomen. De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekeningen zijn opgesteld conform NEN 1087:2001.

3.3.3 Opmerkingen

Bij de ventilatieberekeningen wordt het volgende opgemerkt:

- Bij een stallingsruimte voor motorvoertuigen geldt een ventilatie eis van 3 dm³/s per m². De voertuigen worden voorzien van automatische puntafzuiging, aangesloten op een centraal afzuigstelsel voor de rookgasafvoer op de uitlaten van de voertuigen. Vanwege deze puntafzuiging, die de uitlaatgassen van de voertuigen direct afzuigt, kan de remise beschouwd worden als niet sterk geventileerd. Buiten de puntafzuiging om zal de remise wel worden geventileerd middels natuurlijke toevoer en mechanische afvoer, waardoor hier altijd een vorm van ventilatie is e.e.a conform opgave installateur.
- Bij de verdere uitwerking van het ventilatie stelsel dient rekening te worden met de ventilatie-installatie die is ingevoerd in de EPC berekening (denk daarbij aan isolatie toevoer kanaal, luchtdichtheid kanalen en ventilatoren), zie hiervoor hoofdstuk 4 en bijlage D.
- Om de luchtstromen in het gebouw zelf van ruimte naar ruimte te laten stromen, dienen boven of onder de deuren spleten of roosters te worden aangebracht. Er moet echter wel rekening met de geluidseisen worden gehouden. Berekening van de benodigde openingen: per dm³ ventilatiehoeveelheid is 12 cm² doorlaat nodig, voor het toilet dus 7 x 12 = 84 cm². Dit komt overeen met een spleet van 10 mm onder of boven de deur.

3.3.4 Conclusie

Het project voldoet aan de eisen voor luchtverversing. Onder voorwaarde dat bij de uitwerking rekening wordt gehouden met de opmerkingen in §3.3.3.



3.4 SPUIVOORZIENING

3.4.1 *Eisen*

Afdeling 3.7 van het Bouwbesluit geeft eisen voor spuicapaciteit.

3.4.2 *Conclusie*

Bij een bijeenkomstfunctie, industriefunctie en overige gebruiksfunctie zijn geen eisen gesteld aan de spuicapaciteit. Het project voldoet aan de eisen.



3.5 LUCHTVERVERSING VAN OVERIGE RUIMTEN

3.5.1 Eisen

Afdeling 3.6 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de luchtverversing van overige ruimten. Het betreft de volgende eisen:

Tabel 5: Eisen aan luchtverversing van overige ruimten	
ruimte	eis
Ruimte met gasmeter	$\geq 1 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte, met een minimum van $2 \text{ dm}^3/\text{s}$
Liftschacht	$\geq 3,2 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van de lift

3.5.2 Conclusie

Het betreft hier een zogenoemde All-Electric energieconcept. Er is geen gasmeter aanwezig in het gebouw. De meterkast hoeft daardoor niet geventileerd te worden.

4. ENERGIEPRESTATIE

4.1.1 Eisen

Afdeling 5.1 van het Bouwbesluit geeft eisen voor de energieprestatie. Alleen voor bijeenkomstfunctie geldt een EPC-eis van $\leq 1,10$. De rest van de functie wordt buiten beschouwing gelaten maar zijn wel verwarmd.

4.1.2 Uitgangspunten

Van de brandweerkazerne is de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) berekend. De berekening is uitgevoerd conform de bepalingsmethode NEN 7120:2011/C2:2011 'Energieprestatie van gebouwen'. Daarbij is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Uniec versie 2.2.

Tabel 6: Schematisering EPC

Ruimte	Gebruiksoppervlak	Schematisering / EPC begrenzing
Bijeenkomstfunctie	215,1 m ²	Verwarmd

In bijlage D is een overzicht van de bouwkundige- en installatietechnische maatregelen weergegeven om te voldoen aan de vereiste EPC. Achter dit overzicht is de uitdraai van de EPC berekening weergegeven inclusief kwaliteitsverklaringen.

4.1.3 Opmerkingen

Voor een industriefunctie en overige gebruiksfunctie geldt geen eis met betrekking tot de EPC. Aangezien er binnen de overige gebruiksfunctie en industriefunctie werkzaamheden voor het herstellen en preparaties van de volgende uitruk plaatsvinden, worden deze functie beide verwarmd (ca 15°C). Op basis hiervan worden deze ruimten in de EPC aangemerkt als aangrenzend verwarmde ruimten.

4.1.4 Rekenresultaten en conclusie

Het resultaat van de EPC-berekening vindt u in onderstaande tabel.

Tabel 7: Resultaat berekening EPC

Gebruiksfunctie	EPC-berekend	EPC -eis	Beoordeling
Bijeenkomstfunctie	1,10	1,10	voldoet

Met de maatregelen zoals weergegeven in bijlage D wordt voldaan aan de voorschriften uit afdeling 5.1 van het Bouwbesluit 2012.



5. BIJLAGE A

BOUWBESLUITBEREKENINGEN

Bouwbesluitberekeningen nieuwbouw (Bouwbesluit 2012)

Brandweerkazerne Horst

projectgegevens							
project:	Brandweerkazerne Horst						
werknnummer:	18-185						
opdrachtgever:	van der Horst projecten B.V.						
datum:	20 december 2019						
indeling verblijfsgebieden / -ruimten							
verblijfsgebied	A _{vloer;bruto}	A _{krijtstreep}	A _{vloer;netto}	gebruiksfunctie	verblijfsruimten	omschrijving	A _{vloer;aanwezig}
verblijfsgebied 1	22,1 m ²		22,1 m ²	Bijeenkomstfunctie	verblijfsruimte 1	LAC/ Evaluatieruimte	22,1 m ²
verblijfsgebied 2	86,7 m ²		86,7 m ²	Industriefunctie	verblijfsruimte 2	Magazijn+werkplaats	22,4 m ²
verblijfsgebied 3	15,9 m ²		15,9 m ²	Bijeenkomstfunctie	verblijfsruimte 3	Remise	63,8 m ²
verblijfsgebied 4	108,7 m ²		108,8 m ²	Bijeenkomstfunctie	verblijfsruimte 4	SIV	15,9 m ²
verblijfsgebied 5	23,2 m ²		23,2 m ²	Bijeenkomstfunctie	verblijfsruimte 5	Spreekkamer	48,3 m ²
totaal	257,6 m ²		256,7 m ²		verblijfsruimte 6	Kantine	60,5 m ²
					verblijfsruimte 7	Vergaderruimte	23,2 m ²
							256,2 m ²

oppervlakte-overzicht per functie / toilet- en badruimten											
gebouwtype:				vrijstaand - utiliteitsbouw							
gebruiksfunctie(s):				bijeenkomst-, industrie-, en overige gebruiksfunctie (de gemeenschappelijke ruimten zijn onderverdeeld onder deze functies)							
gebruiksoppervlak totaal:				739 m²							
gebruiksoppervlak verblijfsgebied	Bijeenkomstfunctie	205,4 m²	verhouding GO/VG	83%	voldoet	toilet ruimte badruimte	vereist: 2 vereist: 0	=>=>	aanwezig: 2		
gebruiksoppervlak verblijfsgebied	Industriefunctie	242,7 m²	verhouding GO/VG	36%	geen eis	toilet ruimte badruimte	vereist: 2 vereist: 0	=>=>	aanwezig: 4		
gebruiksoppervlak verblijfsgebied	Overige gebruiksfunctie	290,9 m²	verhouding GO/VG	0%	geen eis	toilet ruimte badruimten	vereist: 0 vereist: 0	=>=>			

daglichttoetreding												
ruimte	opp. verblijfsgebied	aantal	A _d	ε	a	b	C _{LTA}	C _u	C _b	A _e	totaal	eis
verblijfsgebied 1	22,1 m²	voldoet	geen eis								0,00 m²	0,00 m²
verblijfsgebied 2	86,7 m²	voldoet	geen eis								0,00 m²	0,00 m²
verblijfsgebied 3	15,9 m²	voldoet	geen eis								0,00 m²	0,00 m²
verblijfsgebied 4	108,7 m²	voldoet	geen eis								0,00 m²	0,00 m²
verblijfsgebied 5	23,2 m²	voldoet	geen eis								0,00 m²	0,00 m²

ventilatievoevoer systeem C				
ruimte	aantal personen	vereist	toevoer capaciteit	
verblijfsruimte 1	10	40,0 dm³/s	buiten	40,0 dm³/s
verblijfsgebied 1		40,0 dm³/s		
verblijfsruimte 2	1	6,5 dm³/s	nt	7,0 dm³/s
verblijfsruimte 3	12	78,0 dm³/s	nt	140,0 dm³/s
verblijfsgebied 2		84,5 dm³/s		
verblijfsruimte 4	2	8,0 dm³/s	buiten	21,0 dm³/s
verblijfsgebied 3		8,0 dm³/s		
verblijfsruimte 5	15	60,0 dm³/s	buiten	60,0 dm³/s
verblijfsruimte 6	24	96,0 dm³/s	buiten	100,0 dm³/s
verblijfsgebied 4		156,0 dm³/s		
verblijfsruimte 7	5	20,0 dm³/s	buiten	21,0 dm³/s
verblijfsgebied 5		20,0 dm³/s		
kleer ruimte	0	0,0 dm³/s	buiten	42,0 dm³/s
arbeidshygiene	0	0,0 dm³/s	nt	30,0 dm³/s
overige ruimten		0,0 dm³/s		
totaal				461,0 dm³/s

ventilatieafvoer			
ruimte	aantal	vereist	aanwezig
toilet	6	42,0 dm³/s	55,0 dm³/s
badruimte	3	42,0 dm³/s	70,0 dm³/s
keuken	1	21,0 dm³/s	21,0 dm³/s
berging pv			7,0 dm³/s
berging (keuken)			21,0 dm³/s
kleedkamer			21,0 dm³/s
magazijn/ werkplaats			21,0 dm³/s
verzorgingstaak			21,0 dm³/s
gang			14,0 dm³/s
spreekkamer			38,0 dm³/s
kantine			31,0 dm³/s
remise			76,0 dm³/s
techniek			9,0 dm³/s
arbeidshygiene			56,0 dm³/s
totaal		105,0 dm³/s	461,0 dm³/s
			1660 m³/h

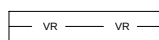
overstroomvoorzieningen					
van ruimte		naar ruimte	debiet	overstroom	
evaluatieruimte	→	entree	40,0 dm³/s	480,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
verblijfsgebied 1					
Remise	→	magazijn+werkplaats	14,0 dm³/s	168,0 cm²	
Remise	→	verzorginstaa	21,0 dm³/s	252,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
Remise	→	arbeidshygiene	29,0 dm³/s	348,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
verblijfsgebied 2					
SIV	→	gang	21,0 dm³/s	252,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
verblijfsgebied 3					
spreekkamer	→	gang	22,0 dm³/s	264,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
Kantine/ keuken	→	gang	27,0 dm³/s	324,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
Kantine/ keuken	→	berging	21,0 dm³/s	252,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
verblijfsgebied 4					
vergaderruimte	→	gang	21,0 dm³/s	252,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
verblijfsgebied 5					
entree	→	berging PV	7,0 dm³/s	84,0 cm²	
entree	→	omkleedruimte	81,0 dm³/s	972,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
omkleedruimte	→	dames douche	35,0 dm³/s	420,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
omkleedruimte	→	heren douche	46,0 dm³/s	552,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
omkleedruimte	→	toilet heren	21,0 dm³/s	252,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
toilet heren	→	toilet heren	7,0 dm³/s	84,0 cm²	
heren douche	→	douchruimte	35,0 dm³/s	420,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
heren douche	→	douchruimte	14,0 dm³/s	168,0 cm²	
dames douche	→	douchruimte	21,0 dm³/s	252,0 cm²	pas een deуроoster toe, zie rapport voor nadere toelichting
dames douche	→	toilet heren	14,0 dm³/s	168,0 cm²	
arbeidshygiene	→	douchruimte	3,0 dm³/s	36,0 cm²	
gang	→	techniek	9,0 dm³/s	108,0 cm²	
gang	→	toilet heren	10,0 dm³/s	120,0 cm²	
gang	→	toilet heren	10,0 dm³/s	120,0 cm²	
overiee ruimten					





6. BIJLAGE B

TEKENINGEN GO & VG



verblijfsruimte



gebruiksoppervlak



verblijfsgebied



overige gebruiksfunctie



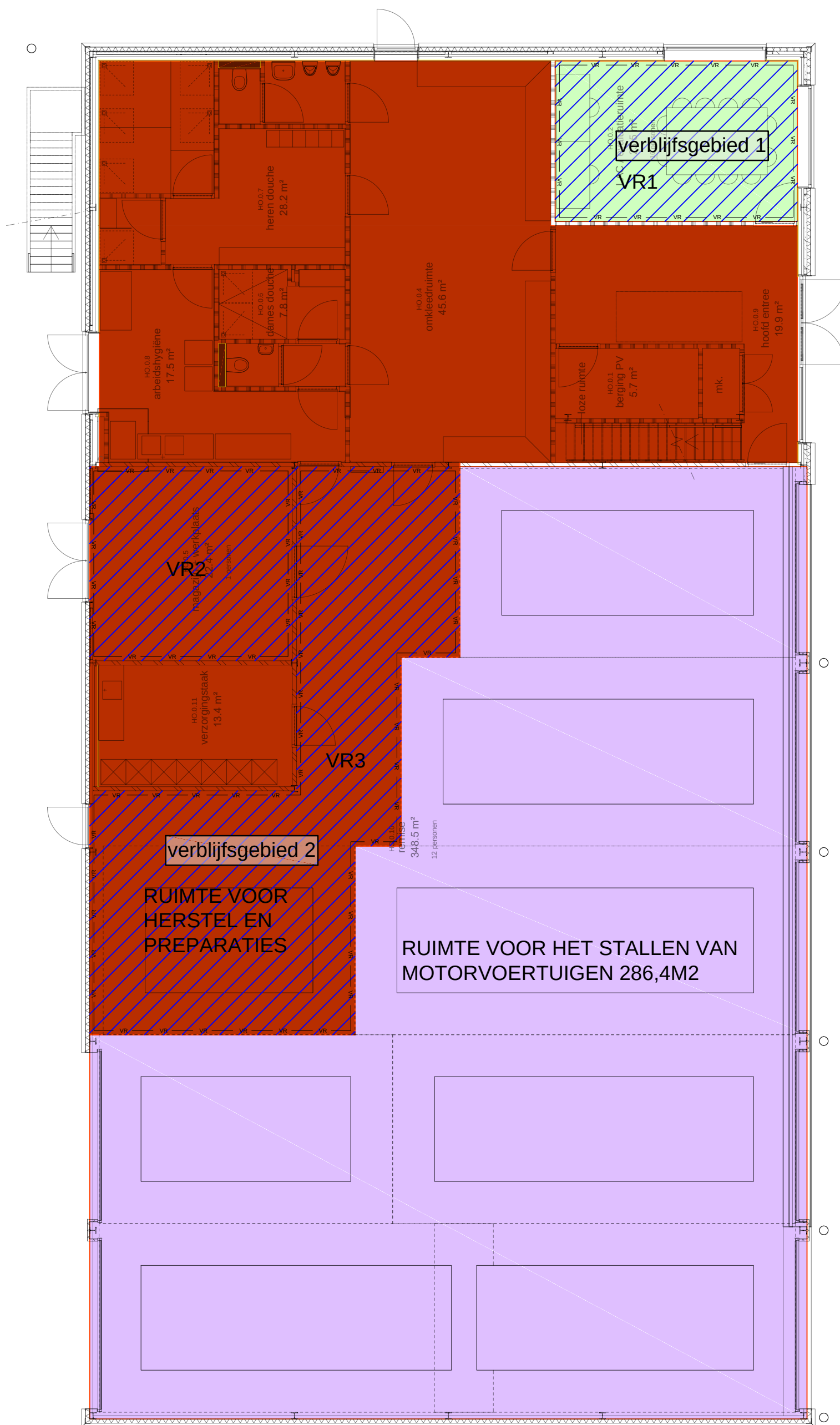
industriefunctie

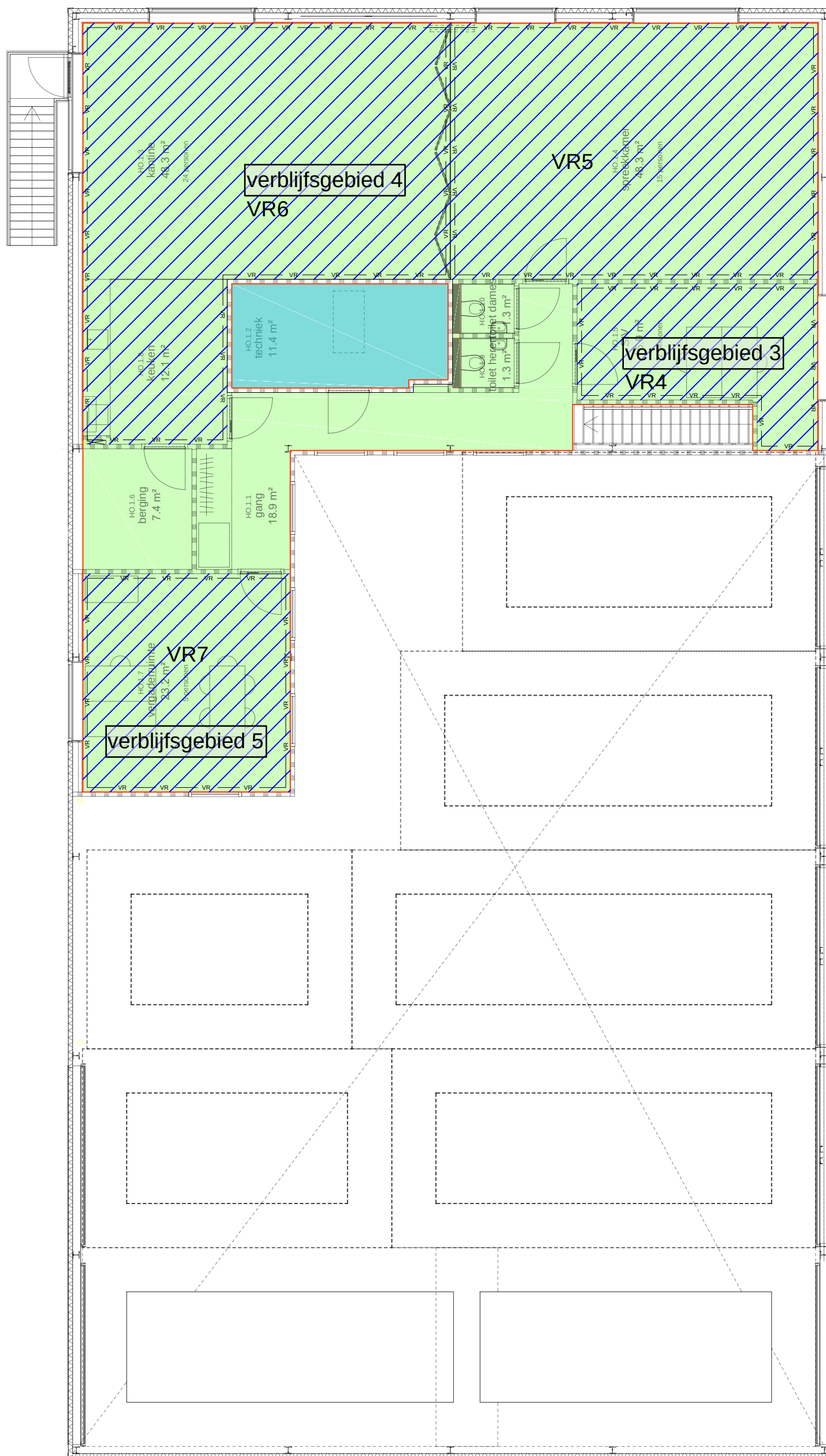


bijeenkomstfunctie



gemeenschappelijke ruimte

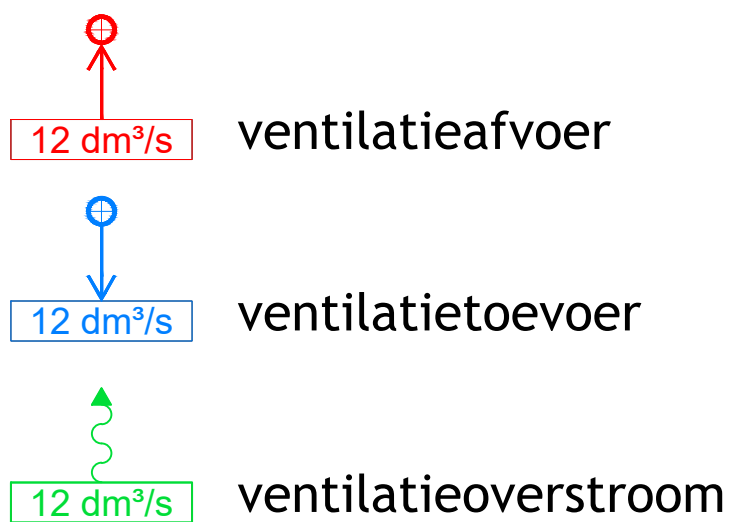




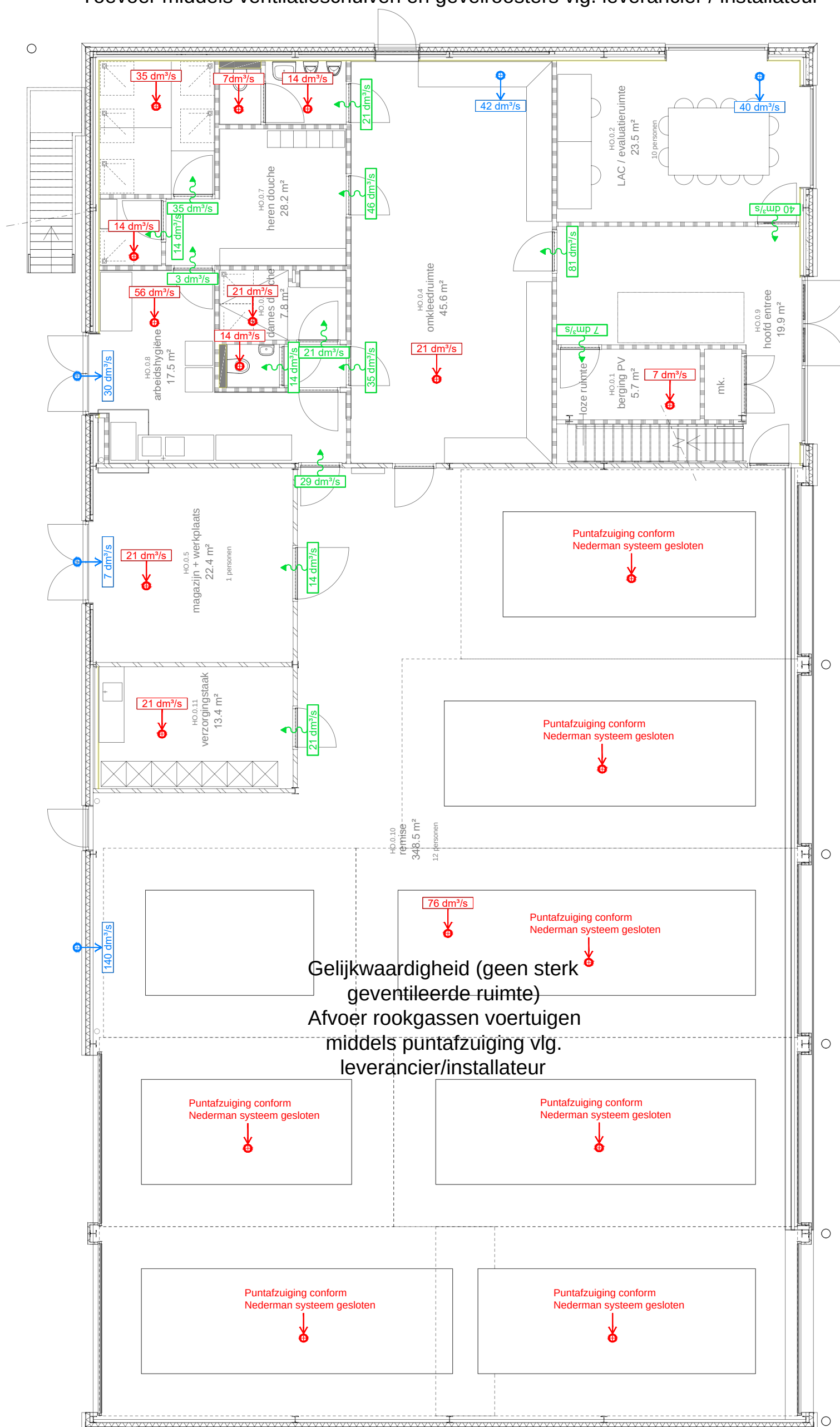


7. BIJLAGE C

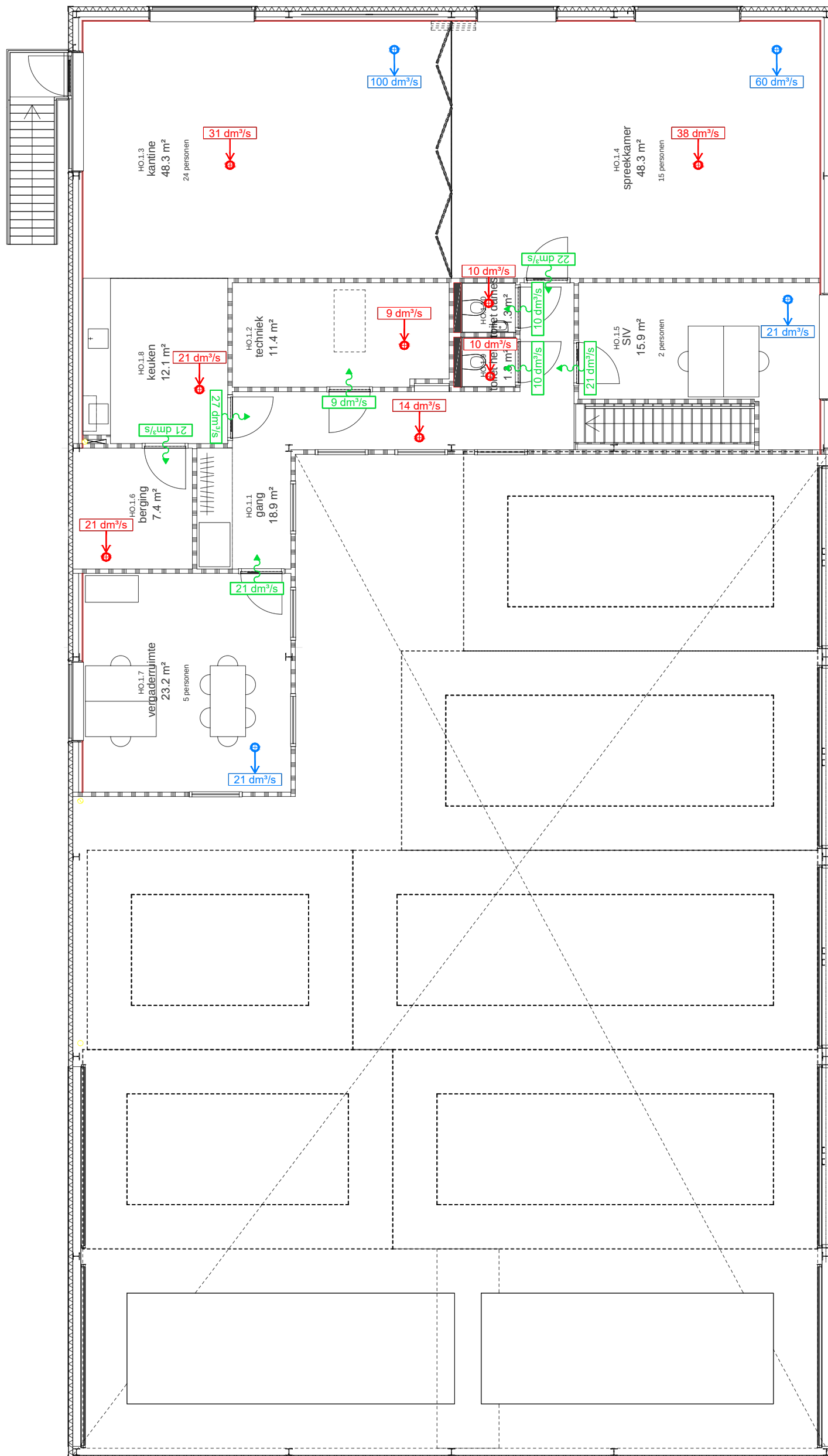
TEKENINGEN VENTILATIE



Toevoer middels ventilatieschuiven en gevelroosters vlg. leverancier / installateur



Toevoer middels ventilatieschuiven en gevelroosters vlg. leverancier / installateur





8. BIJLAGE D

ENERGIEPRESTATIEBEREKENING

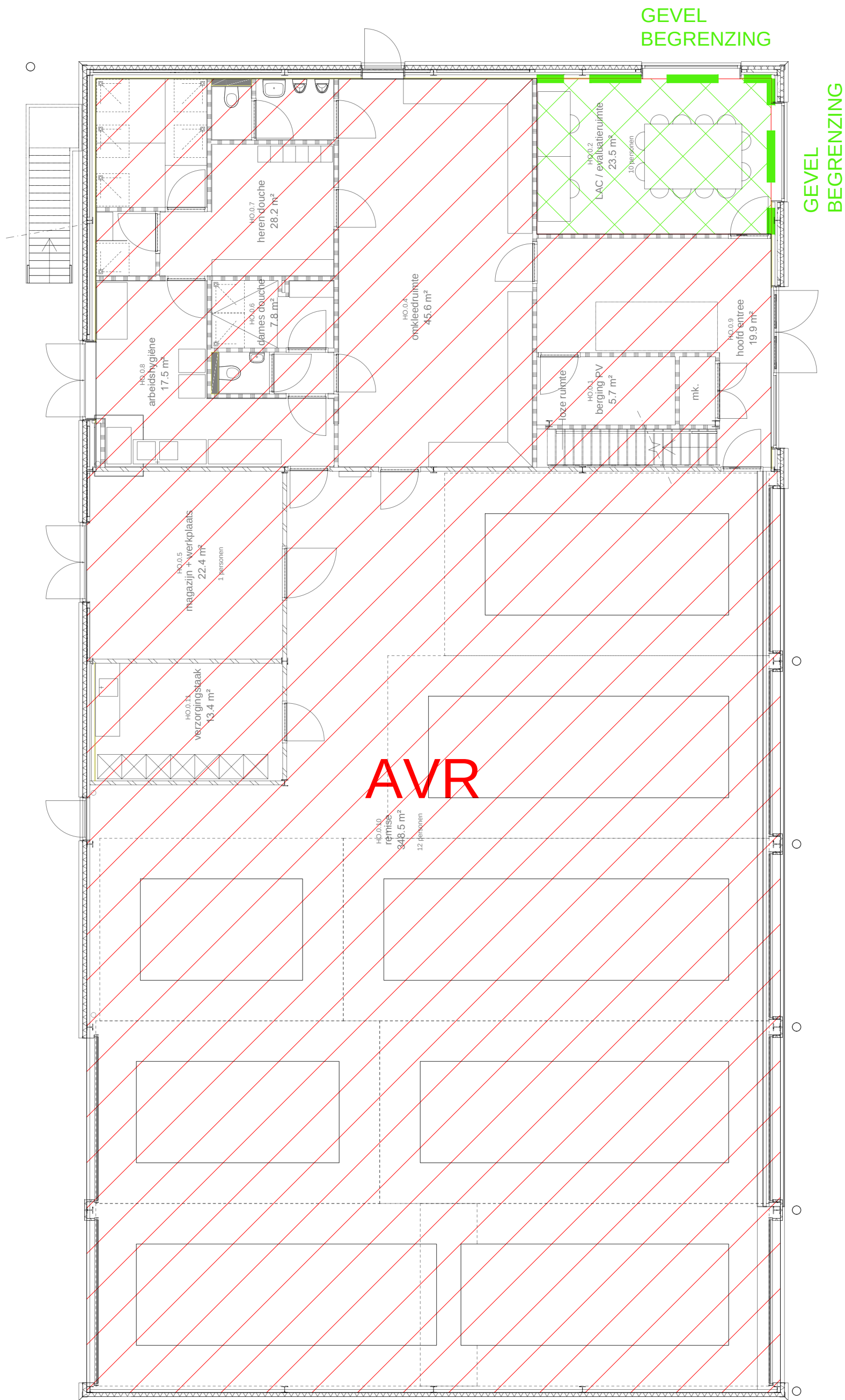
Energieconcept

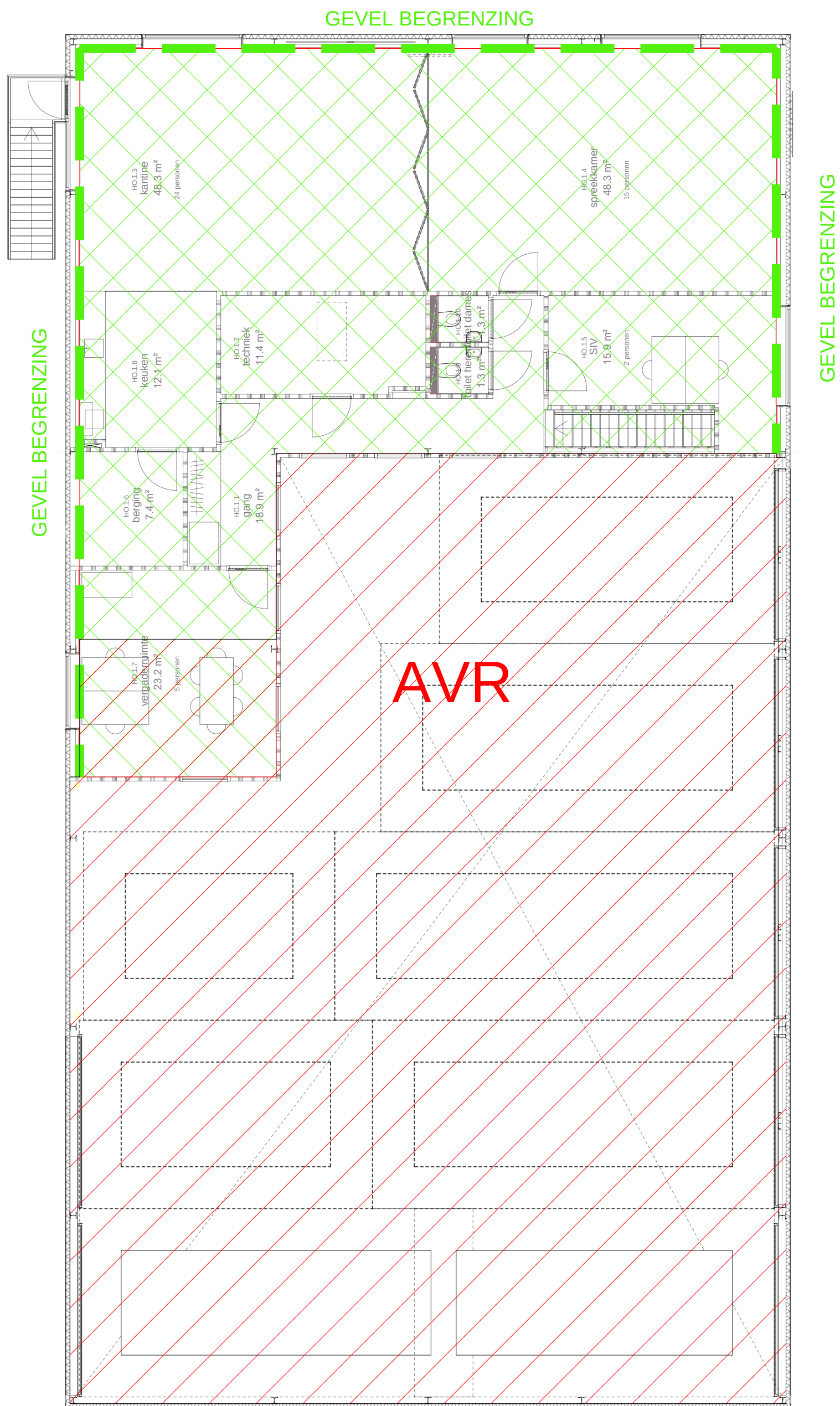
Berekening conform NEN 7120:2011/C2:2011

Projectgegevens	
project	Brandweerkazerne Horst
werknummer	18-185
opdrachtgever	van der Horst projecten B.V.
datum	20-12-2019
Uitgangspunten	
Oriëntatie	voorgevel West
EPC-eis	1,10 (bijeenkomstfunctie)
Opties	-
Berekeningsprogramma, versie	Uniec versie 2.2
Bouwkundig	
GO	GO = 215,10 m ²
Begane grondvloer	R _c = 3,50 m ² K/W
Gevelconstructie	R _c = 4,50 m ² K/W
Plat dakconstructie	R _c = 6,00 m ² K/W
Beglazing	HR++, U _{gl} = 1,10 W/m ² K ZTA = 0,6
Kozijnen	aluminium, U _{fr} = 2,0 W/m ² K
Glasopeningen (incl. kozijn)	U _w = 1,65 W/m ² K
Poortconstructie	U _w = 1,65 W/m ² K
Deurconstructies	U _d = 1,65 W/m ² K
Lineaire warmteverliezen	forfaitair
Kruipruimteventilatie	n.v.t.
Buitenzonwering	n.v.t.
Thermische capaciteit / Massa vloer	> 400 kg/m ²
Infiltratie	forfaitair
Type plafond	geen of open plafond
Installatietechnisch	
Verwarming - opwekking	elektrische luchtwarmtepomp
Verwarming - afgifte	vloerverwarming
Temperatuurniveau warmteopwekking	LT
Temperatuurniveau warmteafgifte	LT
Transportmedium warmte	water
Distributie warmtapwater	leidingen
Warmtapwater - opwekking	elektrische boiler
Ongeïsoleerde verdeler / verzamelaar aanwezig	nee
Leidinglengten	alle tappunten > 3 m
Koeling - opwekking	koeling middels luchtwarmtepomp
Transportmedium koude	vloerkoeling
Douchewarmtewisselaar	n.v.t.
Aangesloten op	n.v.t.
Aanvullende circulatiepomp aanwezig	nee
Ventilatieprincipe	Mechanische toe- en afvoer -centraal
Specificatie ventilatiesysteem	D2 WTW-installatie zonder zonering, zonder sturing
Terugregelin / recirculatie	geen terugregeling / recirculatie
luchtdichtheid ventilatiekanalen	luchtdichtheidklasse: onbekend
rendement warmterugwinning	eigen waarde (overeenkomstig NEN5138) -95%
lengte toevoerkanaal buiten en WTW toestel	2m
Verlichting - opgesteld vermogen	8 W/m ²
Verlichting - schakeling	vertrekschakeling
Armatuur afzuiging	nee
Aanwezigheidsdetectie	nee
PV-panelen	8 stuks PV-panelen, 275 Wp/paneel, plaatsing op plat dak, Zuid georiënteerd, helling 15° vrijstaande opstelling, sterk geventileerd, minimale belemmering
Zonneboiler	geen
EPC bijeenkomstfunctie	
EPC bijeenkomstfunctie	1,10 ≤ 1,10

Opmerkingen:

Infiltratie	Voor de infiltratie (=luchtdichtheid) van het gebouw is de forfaitaire waarde aangehouden. Aansluitdetails dienen zorgvuldig te worden uitgevoerd.
Kozijn	Voor de aluminium kozijnen is uitgegaan van een specifiek waarde voor U _{fr} (isolatiewaarde van het kozijnprofiel). Deze waarde bedraagt 2,0 W/m ² K en is onder ander afhankelijk van de profilering van het aluminium kozijn. Bij de keuze van het type kozijn dient rekening gehouden te worden met deze maximale U _{fr} -waarde.
Deur	Er is uitgegaan van een U-waarde van 1,65 W/m ² K voor deurconstructies. Dit betekent toepassing van isolerende deurconstructies. De gehanteerde U-waarde dient te worden onderbouwd met een kwaliteitsverklaring van de deur.
Lineaire warmteverliezen	In de berekening is uitgegaan van de forfaitaire methode. Het nauwkeurig berekenen van het warmteverlies zal mogelijk een lagere EPC tot gevolg hebben. Vooralsnog wordt hier niet van uitgegaan.
Opgesteld vermogen verlichting	Voor de bijeenkomstfunctie is uitgegaan van een opgesteld vermogen van maximaal 8 W/m ² . Dit geldt als uitgangspunt bij het lichtplan. Dit betekent toepassing van LED-verlichting.





Algemene gegevens

projectomschrijving	Brandweerkazerne Horst
variant	Luchtwarmtepomp
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	Horst
eigendom	Onbekend
bouwjaar	2020
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Utiliteitsbouw
gebouwtype	meerlaags gebouw
datum	20-12-2019
opmerkingen	De industrie- en overige gebruiksfunctie wordt gezien als aangrenzende verwarmde ruimten. Deze ruimtes worden namelijk verwarmd aangezien er herstel en preparaties werkzaamheden plaatsvinden voor de volgende uitruk.

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	massa vloer	type plafond
verwarmde zone	Kazerne	> 400 kg/m ²	geen of open plafond

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Gebruiksfuncties per rekenzone Kazerne							
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
bijeenkomstfunctie overig	215,10	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,71	1,10

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie q _{v;10;spec}	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	33,00 m
breedte van het gebouw	17,49 m
hoogte van het gebouw	7,48 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	q _{v;10;spec} [dm ³ /s per m ²]
Kazerne	gehele gebouw	standaard geveltype	0,42 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Kazerne							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Begane grondvloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 22,0 m²							
Vloer	22,00	3,50					
Voorgevel - buitenlucht, W - 43,6 m² - 90°							
Gevel	32,10	4,50				minimale belem.	
Raam	5,80		1,65	0,60	nee	minimale belem.	LAC / evaluatieruim...
Raam	5,70		1,65	0,60	nee	minimale belem.	SIV
Achtergevel - buitenlucht, O - 56,0 m² - 90°							
Gevel	45,30	4,50				minimale belem.	
Raam	7,10		1,65	0,60	nee	minimale belem.	Deur/raam kantine
Raam	3,60		1,65	0,60	nee	minimale belem.	Raam vergaderruimte
Rechter zijgevel - buitenlucht, Z - 72,6 m² - 90°							
Gevel	51,84	4,50				minimale belem.	
Raam	5,80		1,65	0,60	nee	minimale belem.	Raam evaluatieruimte
Raam	5,70		1,65	0,60	nee	minimale belem.	Raam spreekkamer
Raam	3,60		1,65	0,60	nee	minimale belem.	Raam spreekkamer
Raam	5,70		1,65	0,60	nee	minimale belem.	Raam kantine
Plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 193,0 m² - 0°							
Dak	193,00	6,00				minimale belem.	

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

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

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

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,02 m
omtrek van het vloerveld (P)	9,60 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,43 m

Verwarmingsystemen

Verwarming

Opwekking

type opwekker	elektrische warmtepomp
bron warmtepomp	bodem/buitenlucht

ontwerpaanvoertemperatuur	$40^{\circ} < \theta_{sup} \leq 45^{\circ}$
vermogen warmtepomp	23,00 kW
β -factor warmtepomp	3,79
aantal opwekkers	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	193 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	21.380 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	24.295 MJ
opwekkingsrendement - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	3,100
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	1,000

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

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

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

Kenmerken distributiesysteem verwarming

warmtetransport door	water / water + lucht
koeltransport door	water
individuele regeling verwarming	ja
geïsoleerde leidingen en kanalen	ja
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	0,880

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	ja
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	ja
werkelijk vermogen hoofdcirculatiepomp bekend	nee
aanvullende circulatiepomp aanwezig	nee

Aangesloten rekenzones

Kazerne

Warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	elektrische opwekker
toepassingsklasse (CW-klasse)	4 (CW 4, 5, 6)
toestel	elektroboiler (75%)
aantal toestellen	1
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	2.689 MJ
opwekkingsrendement warmtapwater - elektr. boiler ($\eta_{W;gen}$)	0,750

Kenmerken tapwatersysteem

gebruiksoppervlakte aangesloten op systeem	215,10 m ²
--	-----------------------

gemiddelde lengte uittapleidingen	> 3 meter
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,800

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

Zonneboiler

zonneboiler	nee
-------------	-----

Ventilatie

ventilatie**Ventilatiesysteem**

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
systeemvariant	D2 WTW-installatie zonder zonering, zonder sturing
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	1,00
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	1,00

Kenmerken ventilatiesysteem

centrale luchtbehandelingskast aanwezig	nee
werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	nee
terugregeling / recirculatie	geen terugregeling / recirculatie
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	onbekend

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	ja
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	ja
spuivoorziening	te openen ramen

Kenmerken warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning forfaitair	eigen waarde (overeenkomstig NEN 5138) - 95%
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	ja
fractie lucht via bypass	1,00
toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	geïsoleerd kanaal
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	nee
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	2,0m

Kenmerken ventilatoren

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

Aangesloten rekenzones

Kazerne

Koeling

koeling

Kenmerken opwekker

type opwekker	<i>compressiekoelmachine - elektrisch (incl. splitsystemen)</i>
specificaties	<i>HT-afgiftesysteem</i>
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$)	<i>12.318 MJ</i>
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$)	<i>4,000</i>

Kenmerken koelsysteem

koeltransport ingevoerd bij verwarmingssysteem	<i>Verwarming</i>
distributierendement ($\eta_{C,dis}$)	<i>0,94</i>

Hulpenergie koeling

koude direct afgegeven aan binnenlucht of LBK	<i>nee</i>
pompmotoren in gekoeld water circuits automatische toerenregeling	<i>ja</i>
koudeopwekker met toerenregeling (ventilatoren en pompen)	<i>ja</i>
koudeopwekker opwekkingsrendement inclusief standby hulpenergie	<i>nee</i>
koudeopwekker tevens gebruikt voor verwarming	<i>ja</i>
koudeopwekker koeltoren of verdampingscondensor	<i>nee</i>
koudeopwekker droge koeler	<i>nee</i>

Aangesloten rekenzones

Kazerne

Zonnestroom

zonnestroom

piekvermogen (Wp) per paneel	<i>275 Wp/paneel</i>
------------------------------	----------------------

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	n_{panelen}	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	8	Z	15	minimale belemmering

Verlichting

verlichting Kazerne

Verlichtingssysteem

verlichtingsvermogen forfaitair	<i>nee</i>
oppervlakte daglichtsector (A_{dayl}) forfaitair	<i>ja</i>

Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone	<i>nee</i>
armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen	<i>nee</i>

Eigenschappen verlichtingssysteem

regeling	$P_{n;spec}$ [W/m ²]	A_{zone} [m ²]	F_D
vertrekschakeling	8,0	215,10	0,90

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	20.063 MJ
hulpenergie		3.633 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	9.178 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	8.387 MJ
hulpenergie		1.982 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
bevochtiging	$E_{hum;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	10.779 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	42.774 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	17.863 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	215,10 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	380,64 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		10.503 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		1.884 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.938 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		10.449 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	4.838 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	367 MJ/m ²
karacteristiek energiegebruik	$E_{P;tot}$	78.934 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	79.525 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	1,092 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	1,10 -
$E_{ptot} / E_{P;adm;tot;nb}$ (Bouwbesluit)		1,00 -
$E_{ptot} / E_{P;adm;tot;nb}$ (energielabel)		0,55 -
energielabel nieuwbouw utiliteit		A+++

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.