

PROJECTGEGEVENS

Projectnummer	20221118
Project	Goflow
Opdrachtgever	Goflow B.V.
Datum	10-04-2024
Uitgangspunten	Frisse scholen



UITGANGSPUNTEN

	TOEVOEGING	ENERGIEBEREKENING
Effect van beschadwing	geen omringende gebouwen meegenomen	
Ontvangen stukken	o.b.v. regeltechnische omschrijving Goflow klimaatsysteem 2024 concept 1	
Ligging	beschutting is normaal	
Klimaatgegevens	NEN 5060 TO1 (RA2018T1)	NEN 5060 energie (2018)
Rekendagen	gehele jaar	
Vakantie periodes	reguliere vakantie dagen: 1 week herfstvakantie, 2 week kerstvakantie, 1 week voorjaarsvakantie, 1 week mei vakantie, 5 week zomervakantie	
Grondtemperatuur	aangrenzende grond temperatuur is 12°C	
Aangrenzende bebouwing	geen warme uitwisseling 'identieke verwarmde ruimte'	
Zonering van de ruimten	klas lokaal 7 meter breed 8 meter lang	
Oriëntatie	2 situaties: 1: glas op het oosten 2: glas op het westen	

Gebruik

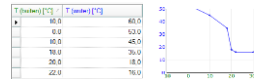
Ruimte (conform tekening Architect)	School lokaal
Ruimte eisen ontwerptemperaturen (energie)	verbijfruimten 21 °C, nacht 10°C
IWP Personen	30 personen zomerkleding: 0.5 Clo winterkleding: 0.9 Clo kinderen licht actief zittend werken: 1,5 MET = (87W /m²)
IWP Apparaten	apparatuur: digbord 200W, 100 W overige apparaten
IWP Verlichting	verlichting: 7 W/m²
Tijdschema (gebruik personen)	5dagen 8:00-12:00, 12:30-15:00 basisonderwijs
Tijdschema (gebruik apparatuur+ verl)	5dagen 8:00-17:00 basisonderwijs
Tijdschema (teluren energie en comfort)	5dagen 8:00-17:00 basisonderwijs
Tijdschema (installatie)	dagregeling gedurende 04:00- 18:00, overig periode nachtregeling
Debiet spuien (dag)	gesloten in verband met volledige voorziening verse lucht via Goflow
Voorwaarden spuien	n.v.t.
Zomernachtventilatie (nacht)	niet aanwezig
Voorwaarden zomernacht ventilatie	n.v.t.

Bouwkundig	slacht / ongeïsoleerd	matig geïsoleerd (isolatie of na isolatie)	goed geïsoleerd (nieuwbouw)
------------	-----------------------	--	-----------------------------

Vloer	$R_{s1} = 1,30 \text{ m}^2\text{K/W}$ (opbouw: beton 50mm isolatie)	$R_{s2} = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ (opbouw: beton 90mm isolatie)	$R_{s3} = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (geïsoleerde betonvloer 165 mm isolatie)
Gevels	$R_{s1} = 1,30 \text{ m}^2\text{K/W}$ (opbouw: geïsoleerde spouw 50 mm)	$R_{s2} = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ (opbouw: traditioneel met geïsoleerd spouw)	$R_{s3} = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ (opbouw: traditioneel)
Plat dak	$R_{s1} = 1,30 \text{ m}^2\text{K/W}$ (opbouw: beton 280mm, 50 mm EPS)	$R_{s2} = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ (opbouw: beton 280mm, 100 mm EPS)	$R_{s3} = 6,30 \text{ m}^2\text{K/W}$ (opbouw: beton 280mm, 230 mm EPS)
Plenum vloer	vloerplenum is 145 mm hoog met tegels 40 mm	vloerplenum is 145 mm hoog met tegels 40 mm	vloerplenum is 145 mm hoog met tegels 40 mm
Plenum plafond	plafond plenum 200 mm	plafond plenum 200 mm	plafond plenum 200 mm
Binnen wanden	alkazandsteen wanden 100 mm	alkazandsteen wanden 100 mm	alkazandsteen wanden 100 mm
Vloeren tussen	betonvloer 280 mm, met verlaagd plafond, verhoogde vloer	betonvloer 280 mm, met verlaagd plafond, verhoogde vloer	betonvloer 280 mm, met verlaagd plafond, verhoogde vloer
Ramen	afmeting 5,0 m x 1,8 m, 750 mm boven vloer	afmeting 5,0 m x 1,8 m, 750 mm boven vloer	afmeting 5,0 m x 1,8 m, 750 mm boven vloer
Beglazing	$U_g = 5,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ g-waarde = 0,80 enkelglas	$U_g = 3,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ g-waarde = 0,70 dubbel glas	$U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ g-waarde = 0,60 HR** glas
Kozijn	$U_j = 2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ (standaard kozijn)	$U_j = 2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ (standaard kozijn)	$U_j = 2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ (standaard kozijn)
Buitenzonwering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Infiltratie	qv:10-waarde = 2,00 dm³/s.m²	qv:10-waarde = 1,00 dm³/s.m²	qv:10-waarde = 0,4 dm³/s.m²
Lineaire warmteverliezen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

installatietechnisch

Opwekking	project specifiek
Type	verdringingsventilatie met naverwarming van buitenlucht
Verwarming/Koeling	Verwarming en koeling via Jaga convectoren als naverwarming, in-voer als changeover inductie (nabehandeling lucht)
Setpoints	regeling ruimte thermostaat verwarming dag: 20°C, nacht = 16°C- koeling dag 24, nacht uit dag periode vanaf 5:00 alleen convectoren, - 5:30 ventilatie laag 20%, - 7:00:16:00: normaal 50%, 16:00 - 17:00 ventilatie laag 20%, 17:00-5:00 nacht stand - koeling dag 24, nacht uit Jaga, type: Strada Hybrid;
Algoritme	- 2 radiatoren (2400 mm x 200 mm x 100 mm, L x D x H) met een capaciteit van 3287 /1056 W (verwarming / koeling) - 1 radiator (1800 mm x 200 mm x 100 mm, L x D x H) met een capaciteit van 2270 / 690 W (verwarming / koeling)
Aanvoertemperatuur	De temperatuur van het toegevoerde water is 45°C in de winter en 16°C in de zomer. Stooklijn > De daadwerkelijk afgegeven warmte / koude is gebaseerd op een ingestelde temperatuur in de ruimte door PID-regelaar
Verwarming of koelbatterij	geen verwarming of koelbatterij in LSK
Ventilatieprincipe	Lokaal luchtbehandeling per lokaal, All Air principe
WTW en bypass	Rendement 75% bij 500m³/h. De kast beschikt over 2 warmtewisselaars (merk: Recair, type: RC160) met bypass modularend tot 100%
Verwarmingsbatterij	niet van toepassing
Ventilatoren	In de kast zijn 2 ventilatoren opgenomen (merk: ebm-papst, type:K3G35S-RS02-H2)
Dissipatie	0,7 K
Debiet	op basis van temperatuur en CO2 met een laag debiet (20% = 500) en normaal debiet van debiet 1800 m³/h (50%)
Terugregeling	toerenregeling via VAV, terugregeling tot 0%, volledig uit in nacht situatie
Terugregeling temperatuur dag	terugregeling o.b.v. temperatuur in retourlucht, bij verwarmen > 24°C, koeling <16°C (terugregeling tot 20% = uit)
Terugregeling temperatuur nacht	terugregeling o.b.v. temperatuur in retourlucht, bij verwarmen > 24°C, koeling <16°C (terugregeling tot 0% = uit)
Terugregeling CO2 dag	terugregeling o.b.v. CO2 in VR, bij < 1000 ppm terugregeling tot 20% = uit)
Terugregeling CO2 nacht	terugregeling o.b.v. CO2 in VR, bij < 1400 ppm terugregeling tot 0% = uit)
Recirculatie binnenlucht	geen recirculatie, 100% buitenlucht
Inblasaans temperatuur	inblasaans temperatuur zie stooklijn op retourlucht, naverwarming mogelijk met Jaga convectoren
Naverwarmers	Jaga convectoren ingevoerd als change-over inductieunit (naverwarmer/koeler)
Zomernachtventilatie mechanisch (nacht)	dagregeling gedurende 05:00- 17:00, overig periode nachtregeling
Voorwaarden zomernacht ventilatie	Aan als buiten tussen 10°C en 20°C en binnen > 19 °C en verschil bi-bu 2°C
Ventilatie debiet (nacht voorwaardelijk)	500 m³/h



Luchtdaartbatterij			
Temperatuur: [Stuiklijn op retourlucht]			
Dagdebiet		Nachtdebiet	
T [retour] [°C]	T [buit] [°C]	T [retour] [°C]	T [buit] [°C]
10,0	20,0	10,0	20,0
16,0	20,0	16,0	20,0
22,0	18,0	22,0	18,0
24,0	16,0	24,0	16,0

Voorwaarde voor nachtkoeling	
Type	[Niet buitenlucht]
Regeling	[Open-meer]
Als de binnenluchttemperatuur >	19,0 °C
En buitenluchttemperatuur >	10,0 °C
En verschil tussen binnen- en buitenlucht >	2,0 K
UIT als binnenluchttemperatuur <	20,0 °C

Energiegebruik	slecht / ongeïsoleerd	matig geïsoleerd (isolatie of na isolatie)	goed geïsoleerd (nieuwbouw)
klas lokaal (met platdak)			
oriëntatie west			
warmtebehoefte	6732 kWh-th	3075 kWh-th	511 kWh-th
koelbehoefte	271 kWh-th	312 kWh-th	393 kWh-th
distributieverlies vanaf opwekker (5%)	350 kWh-th	169 kWh-th	45 kWh-th
gas (rendement 95%) Excl koeling	763 m³	350 m³	59,93 m³
elektrische warmtepomp (rendement 300%)	2451 kWh-e	1185 kWh-e	316 kWh-e
ventilator energie	957 kWh-e	1053 kWh-e	1233 kWh-e
hulpenergie display, regelars etc (50 W)	225 kWh-e	245 kWh-e	270 kWh-e
warmtepomp opwekker			
Totaal energieverbruik (Elektra)	3633 kWh-e	2483 kWh-e	1819 kWh-e
gas ketel			
Totaal energieverbruik (gas)	763 m³	350 m³	60 m³
Totaal energieverbruik (Elektra)	1182 kWh-e	1298 kWh-e	1503 kWh-e
Totaal energieverbruik van koeling (Elektra)	90 kWh-e	104 kWh-e	131 kWh-e
referentie Cv-ketel HT en mechanische afvoer 1000 m³/h			
klok programma Cv en afvoer 07:00-17:00 - 20°C, nacht 16°C en ventilatie uit			
warmtebehoefte	9940 kWh-th	6797 kWh-th	3896 kWh-th
distributieverlies vanaf opwekker (5%)	497 kWh-th	340 kWh-th	195 kWh-th
Totaal energieverbruik (gas)	1125 m³	769 m³	441 m³
ventilator energie	740 kWh-e	740 kWh-e	740 kWh-e
Totaal energieverbruik (Elektra)	740 kWh-e	740 kWh-e	740 kWh-e

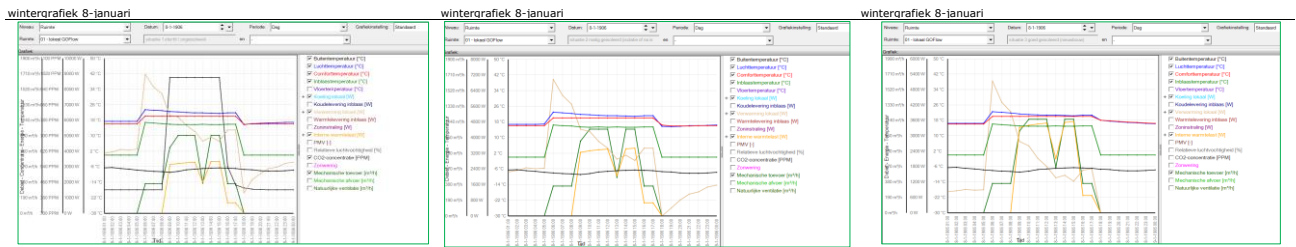
Thermisch comfort
 Toetscriteria Frisse Scholen Klasse B maximaal 26 graden
 klimaatjaar NEN 5060 TO1 (RA2018T1)
 eis: voldoen in 95% van gebruikstijd

Grafieken	slecht / ongeïsoleerd	matig geïsoleerd (isolatie of na isolatie)	goed geïsoleerd (nieuwbouw)
-----------	-----------------------	--	-----------------------------

uit de grafiek blijkt dat in de winter periode voldoende vermogen is om de comforttemperatuur boven de 20°C in de zomerperiode treden te hoge temperaturen op. Het is noodzakelijk om zonerende maatregelen te treffen om aan de grenzen van Frisse scholen te voldoen.

Bij een matig geïsoleerd gebouw tredt er eveneens geen comfortklachten op in de winter. In de zomerperiode treden er meer te hoge temperaturen op. Het is noodzakelijk om zonerende maatregelen te treffen om aan de grenzen van Frisse scholen te voldoen.

Bij een goed geïsoleerd gebouw treden er ook geen comfortklachten op in de winter. In de zomerperiode treden er steeds meer te hoge temperaturen op. Het is noodzakelijk om zonerende maatregelen te treffen om aan de grenzen van Frisse scholen te voldoen.



Opmerkingen
 Het plaatsen van een Goflow systeem is maatwerk per situatie. Met name in oude, minder geïsoleerde gebouwen is er aandacht nodig bij vervanging van hoge temperatuur systemen. Risico bestaat dat vocht en koudebruggen tot schimmelvorming kunnen leiden.