

Regeltechnische omschrijving

Projectnaam : Fontys Campus
Projectbouwdeel : Technische ruimte entresol
Projectnummer : 12100115
Regelkastnummer : R11 RK04 (LBK03)
Versienummer : 4.0
Status : Revisie
Opdrachtgever : ULC Installatietechniek
Adviseur : Nelissen Ingenieursbureau
Akkoord opdrachtgever
Datum :
Handtekening : _____
Opgesteld
Naam : I Schreuder
Datum : 31 januari 2023

VERSIEBEHEER

Versie	Datum	Auteur	Status	Opmerking
1.0	31-01-23	I Schreuder	Ontwerp	Ontwerp
1.1			Ontwerp	
1.2			Ontwerp	
1.3			Ontwerp	
2.0	02-02-23	M. Derickx	Productie	
2.1	15-02-23	M. Derickx	Productie	
2.2			Productie	
2.3			Productie	
3.0			Uitvoering	
3.1			Uitvoering	
3.2			Uitvoering	
3.3			Uitvoering	
4.0	22-12-2023	R. Buissant	Revisie	
4.1			Revisie	
4.2			Revisie	
4.3			Revisie	

Document- en Projectinformatie:

Project

Projectnaam: Fontys Campus
Gebouw: R11
Adres: Rachelsmolen 1
Postcode/Plaats: 5612 MA Eindhoven
Projectnummer: 12100115

Opdrachtgever

Naam: ULC Installatietechniek
Adres: Labradordreef 18
Postcode/Plaats: 3500 GK Utrecht
Contactpersoon: Johan Bode

Adviseur

Naam: Nelissen Ingenieursbureau
Adres: Larixplein 7
Postcode/Plaats: 5616 VB Eindhoven
Contactpersoon: Rob van Glabbeek

Installateur

Naam: ULC Installatietechniek
Adres: Labradordreef 18
Postcode/Plaats: 3500 GK Utrecht
Contactpersoon: Johan Bode

Regel Partners B.V.
De Beek 18
3871 MS Hoevelaken
Postbus 86,3870 CB Hoevelaken
tel: 033 254 48 48

© Regel Partners B.V.
Wijzigingen voorbehouden

Goedkeuring d.d.:

Handtekening

Naam
Firma

Goedkeuring d.d.:

Handtekening

Naam
Firma

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING.....	6
1. Priva projectopzet	7
1.1. Uitvoering regelsysteemcomponenten.....	7
1.1.1. Bediening en beheer via pc/laptop/tablet (Priva Blue ID)	7
1.1.2. Gebruikersbeheer	7
1.1.3. Energiebespaarstand controller en modules (blue id)	7
1.1.4. Interventie digitale uitgangen.....	7
1.1.5. Interventie analoge uitgangen	8
1.1.6. Signalering interventie niet automatisch.....	8
1.1.7. Signalering brandmelding	8
1.2. Bedrijfsurentelling.....	8
1.3. Grenswaardenbewaking	8
1.4. Alarmering	8
1.4.1. Storingsmeldingen	8
1.4.2. Meldingsgroepen	9
1.4.3. Signalering storing urgent/ niet urgent.....	9
1.5. Separate storingsmeldingen	9
1.6. Automatische reset	9
1.7. Staffeling	9
1.8. Topologiebewaking	9
1.8.1. Onderstation indeling van regelkast (topologie)	9
1.9. Weerstation	10
1.9.1. Buitentemperatuur	10
1.9.2. Overige metingen weerstation	10
1.9.3. Vorstgrens.....	10
1.9.4. Zomergrens.....	11
1.9.5. Zomerblokkering	11
1.9.6. Graaddagen tabel	11
1.10. Tijdsinstellingen.....	12
1.10.1. Tijdprogramma's.....	12
1.10.2. Vakantieprogramma	12
1.10.3. Periodiek pompen.....	12
2. Luchtbehandeling LBK03 Auditorium	13
2.1. Algemeen	13
2.1.1. Installatieonderdelen.....	13
2.2. Besturing	14
2.2.1. Omschrijving van de bedrijfswijzen.....	14
2.2.2. Bepaling van de actuele bedrijfswijze.....	15
2.2.3. Verwarmerpomp	17
2.2.4. Toevoerluchtklep	17
2.2.5. Afzuigluchtklep.....	17
2.2.6. Regelafsluiter verwarmers	17
2.2.7. Regelafsluiter koeler	17
2.3. Beveiliging	18
2.3.1. Verwarmerpomp	18
2.3.2. Warmtewiel	18
2.3.3. Toevoerluchtklep	18
2.3.4. Afzuigluchtklep.....	18
2.3.5. Toevoerventilator	18
2.3.6. Afvoerventilator	19

2.3.7.	Luchtstromingsbewaking toevoerventilator (d.m.v. drukverschilmeting over het luchtfilter)	19
2.3.8.	Luchtstromingsbewaking afvoerventilator (d.m.v. drukverschilmeting over het luchtfilter)	19
2.3.9.	Vuil buitenluchtfilter-bewaking met drukverschilopnemer	19
2.3.10.	Vuil afzuigluchtfilter-bewaking met drukverschilopnemer	20
2.3.11.	Vorstbeveiliging vertraagde opstart.....	20
2.3.12.	Vorstbeveiliging – Waterzijdige temperatuuropnemer	21
2.3.13.	Vorstbeveiliging – Luchtzijdige vorstthermostaat (schakelend)	21
2.3.14.	Recirculatieklep	22
2.4.	Regelingen	22
2.4.1.	Drukregeling toevoerventilator.....	22
2.4.2.	Drukregeling afzuigventilator	22
2.4.3.	Temperatuurregeling (inblaas).....	23
2.4.4.	Energieterugwinning: Warmtewiel	23
2.4.5.	Rendement Warmtewiel	24
2.5.	Beheer.....	24
3.	Overige koppelingen	24
3.1.	BACnet koppeling regelafsluiters	24

INLEIDING

Deze regelomschrijving beschrijft de werking van de regelinstallatie en is bestemd voor de eindgebruiker van het project.

De regeltechnische omschrijving wordt gebruikt bij de inbedrijfstelling, er zijn hiervoor speciale velden aangebracht welke tijdens de inbedrijfstelling worden geparafeerd.

De regelkast staat opgesteld in de technische ruimte entresol.

1. Priva projectopzet

1.1. Uitvoering regelsysteemcomponenten

1.1.1. Bediening en beheer via pc/laptop/tablet (Priva Blue ID)

Het bedieningssysteem is van het fabricaat Priva TC manager, versie 8.7 Nederlands.
Via de priva cloudomgeving is de installatie benaderbaar.

Via de priva app 'operator' is het volgende mogelijk:

- visualisering en bediening (d.m.v. beeldplaatjes);
- uitlezen en accepteren van de alarmering per onderstation (actuele alarmen of history)

Van alle gemeten en gewenste waarden is een grafiek op te vragen.

De gewenste waarden worden in de bedieningsplaatjes boven de gemeten waarden geplaatst.

1.1.2. Gebruikersbeheer

Binnen Priva top control is het mogelijk om diverse gebruikers aan te (laten) maken door een gebruiker met supervisorrechten.

Deze kan gebruikers aanmaken met instelniveau's: alleen kijken en of instellingen wijzingen op niveau 1-3. Door de gebruiker dienen de instelniveau's vooraf te worden opgegeven.

Iedere medewerker krijgt een eigen inlogcode.

Hierdoor is te beheren wat iemand mag verstellen in welk(e) onderstation(s):

Niveau 0: alleen kijken

Niveau 1: eenvoudige bedieninstellingen als accepteren en herstellen van storingen, in/uitschakeltijden van tijdprogramma's, gewenste temperatuurwaarden, processchakelaars, enz.

Niveau 2: Hoger instelniveau tbv instellingen die invloed hebben voor de werking en beveiliging van de installatie, zoals warmte/koelvraag, grenswaardenbewaking, vorstgrens, zomergrens, vertraging van stuuralarmen, uitgangen handmatig zetten, enz.

Niveau 3: Hoogste instelniveau tbv regeltechnische instellingen van de software, zoals PID-instellingen, instellingen van kritische processen, enz.

Inbedrijfstellen: instelniveau 3 met daarbij de mogelijkheid tot laden van de software.

Supervisor: Volledig beheer van de software met hoogste instelniveau (3) en gebruikersbeheer

1.1.3. Energiebespaarstand controller en modulen (blue id)

In de energiebesparingsstand worden alle LED indicaties op de hardware uitgezet.

Bij aanraking van een toets gaan de LED's van controller en modulen gedurende een bepaalde tijd aan.

1.1.4. Interventie digitale uitgangen

De digitale uitgangen met interventie zijn voorzien van een tiptoets met de standen:

- stand A (automatisch) : uitsturing volgens onderstation schakelvoorwaarden;
- stand 0 (hand uit) : geen uitsturing;
- stand 1 (hand in) : uitsturing continu aan.

Er dient echter rekening te worden gehouden met overige schakelacties.

Indien een interventie van de automatische stand wordt afgehaald wordt dit per uitgang gemeld aan het onderstation en d.m.v. een led op de module gesignaleerd.

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

1.1.5. Interventie analoge uitgangen

De analoge uitgangen met interventie zijn voorzien van een schakelaar met de standen:

stand A (automatisch) : uitsturing volgens onderstationwaarde

stand (H) (handmatig) : uitsturing volgens instelknop

Er dient echter rekening te worden gehouden met overige schakel- en regelacties. Indien een interventie van de automatische stand wordt afgehaald wordt dit per uitgang gemeld aan het onderstation en d.m.v. een led op de module gesignaleerd.

Indien de communicatie met de regelaar wegvalt gaat de uitgang naar een in de software gedefinieerde stand.

1.1.6. Signalering interventie niet automatisch

Bij bediening via interventie, dus niet automatisch, brandt er de regelkastdeur de lamp 'interventie niet automatisch'. Tevens wordt er een laag-urgente melding gemeld.

1.1.7. Signalering brandmelding

Bij een actieve brandmelding en als de brandweerschakeling geactiveerd is, brandt op het front de blauwe lamp. De brandmelding komt binnen op regelkast R11-RK01 en wordt via de bus doorgemeld.

1.2. Bedrijfsurentelling

Alle bedrijfsmeldingen (ventilatoren, pompen) zijn voorzien van bedrijfsurentelling. De bedrijfsuren worden bijgehouden met cumulatieve waarden en opgeslagen in dag-, en maandtabellen.

1.3. Grenswaardenbewaking

Grenswaardenbewaking wordt op de volgende manieren toegepast:

- Relatief: bewaking op afwijking tussen berekende en gemeten waarde.
- Absoluut: bewaking op onder- of overschrijding van een gemeten waarde.

Relatieve bewaking wordt toegepast op gemeten waarden waarop geregeld wordt.

De grenswaardenbewaking heeft indien nodig een bewakingsvoorwaarde, bijv. als de regeling een instelbare tijd in bedrijf is, om onterechte meldingen te voorkomen.

Voor alle grenswaardenbewaking geldt dat deze alleen wordt gemeld indien de onder- of overschrijding een bepaalde tijd aanwezig is. (niet-instelbaar, tenzij anders vermeld 15 min.)

1.4. Alarmering

1.4.1. Storingsmeldingen

Elke storing in de regelkast wordt zichtbaar gemaakt door middel van LED's op de ingangsmodule en een rode storing verzamelamp op de betreffende regelkast.

Binnen het systeem zijn drie storingsniveaus:

Hoog urgente storingen, zoals:

- Brandalarm
- Installatieautomaat
- Flow alarm
- Netwachter
- Maximum grenswaarden
- Minimum grenswaarden

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

- Storingsmeldingen, ventilatoren en pompen
- Stuurstroommeldingen
- Vorstgevaar
- Waterdetectie

Laag urgente storingen, zoals:

- Vuilfiltermeldingen
- Interventie bediend
- Werkschakelaar signalering

1.4.2. Meldingsgroepen

De meldingen worden ingedeeld in meldingsgroepen waarmee bepaald wordt welke meldingen wel of niet in het laatste meldingsbuffer komen en evt. welke meldingen worden gemaild.

1.4.3. Signalering storing urgent/ niet urgent

Als er een hoog-urgente storing actief is, brandt op de regelkastdeur de lamp 'storing urgent'.
De storingsuitgang is niet vergrendelend.

Als er een laag-urgente storing actief is, brandt op de regelkastdeur de lamp 'storing laag urgent'.
De storingsuitgang is niet vergrendelend.

1.5. Separate storingsmeldingen

Ondergenoemde meldingen worden als storing gemeld op de regelkast.

- Overspanningsbeveiliging
- Netwachter
- Automatenmelding (uitgeschakelde voedingsautomaat)
- Verzamelmelding 24 VAC.

1.6. Automatische reset

Bij het opnieuw inschakelen van de regelkast, zal er middels een afvalvertragsrelais automatisch een resetcommando worden gegeven, de aanwezige vergrendelde storingen (na spanningsuitval) worden hierbij gereset, zodat de regeling storingsvrij in bedrijf komt.

1.7. Staffeling

Bij het opnieuw inschakelen van de netspanning zullen de installatie gestaffeld inschakelen. (staffeling vindt plaats per installatiedeel).

1.8. Topologiebewaking

1.8.1. Onderstation indeling van regelkast (topologie)

In dit regelpaneel is ondergenoemde onderstation toegepast.

Onderstation	OS-Nr.
R11-RK04	406
R11-RK04	407

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

1.9. Weerstation

1.9.1. Buitentemperatuur

Voor alle regelingen wordt, tenzij anders aangeven, de buitentemperatuurmeting gebruikt die aangesloten is op het weerstation, middels een modbuskoppeling is deze aangesloten op dit onderstation. Indien de buitentemperatuurmeting niet beschikbaar is wordt de laatste geldige waarde gebruikt. Waar aangegeven wordt gebruikt gemaakt van een gedempte buitentemperatuur, dit is de actuele buitentemperatuur voorzien van een maximale verandering per tijdseenheid.

1.9.2. Overige metingen weerstation

Ondergenoemde metingen worden ook ingelezen via het weerstation

- Buitentemperatuur
- Windsnelheid
- Windrichting
- Regenmelder
- Relatieve vochtigheid
- Neerslagvorm
- Zonne intensiteit per oriëntatie

Met gebruik van de windrichting, wordt een windroosindicatie weergegeven.

Ondergenoemd de instelling voor de windroos, de vertraging van windrichting staat ingesteld op 20 seconden.

Benaming	Instelling in °
Noord	1°
Noord/Oost	45°
Oost	90°
Zuid/Oost	135°
Zuid	180°
Zuid/West	225°
West	270°
Noord/West	315°
Noord	360°

De inlees waarden komen vanuit R11-RK02

1.9.3. Vorstgrens

Bij een buitentemperatuur lager dan de vorstgrens zijn de pompen ingeschakeld en de vorstbeveiligingsregelingen actief, om mogelijke bevriezing te voorkomen.

Gewenste waarden: Vorstgrens	Basis- instelling
Vorstgrens IN	4 °C
Vorstgrens UIT	5 °C
Tijdvertraging IN	5 min.
Tijdvertraging UIT	30 min.

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

1.9.4. Zomergrens

Bij een buitentemperatuur hoger dan de zomergrens worden genoemde installatiedelen geblokkeerd.

Gewenste waarden: Zomergrens	Basis- instelling
Zomergrens	20 °C
Schakeldifferentie	2K
Tijdvertraging IN	5 min.
Tijdvertraging UIT	0.30 min.

1.9.5. Zomerblokkering

De zomerblokkering wordt actief als de zomergrens gedurende een bepaalde tijd overschrijden is. Hiermee worden genoemde installatiedelen tijdens zomerse weersomstandigheden uitgeschakeld.

De zomerblokkering schakelt uit als tussen instelbare tijdstippen de buitentemperatuur onder een bepaalde temperatuurinstelling komt.

De zomerblokkering is alleen actief als het ingestelde periodevrijgave actief is.

Gewenste waarden: Zomerblokkering	Basis- instelling
Inschakelvertraging zomerblokkering	4 h
Buitemperatuur uitschakeling zomerblokkering	18 °C
Tijden uitschakeling zomerblokkering	10:00 – 16:00
Periode instelling zomerblokkering	1-4 tot 1-10

1.9.6. Graaddagen tabel

De graaddag is het verschil tussen de gemiddelde binnen- en de gemiddelde buitentemperatuur gedurende de dag. Voor de gemiddelde binnen temperatuur wordt een constante waarde van 18.0°C genomen (basistemperatuur). Als de gemiddelde buitentemperatuur hoger is dan 15.5°C dan wordt er geen graaddag berekend. De graaddag waarde is dus 0 of groter dan 2.5.

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

1.10. Tijdsinstellingen

1.10.1. Tijdprogramma's

In het onderstation zijn tijdprogramma's aanwezig met per weekdag een aparte instelbare aan- en uitschakeltijd.

Per klokprogramma is een overwerktijd in te vullen, gedurende deze tijd zal het klokprogramma in blijven na de normale uitschakeltijd.

Bij 24/7-bedrijf wordt het desbetreffende klokprogramma continue inbedrijf geschakeld en is bovengenoemde niet van toepassing.

Optimaal tijdprogramma

Indien wordt verwezen naar een optimaal tijdprogramma, worden de starttijden bepaald via een aantal parameters.

De optimale starttijd is naast de gemeten buitentemperatuur ook afhankelijk van de gewenste en gemeten ruimtetemperatuur en de gewenste begintijd.

De regeling zal dus eerder inkomen naarmate het verschil tussen de gewenste en gemeten ruimtetemperatuur groter is.

Een optimaal tijdprogramma is tevens voorzien van een minimum ruimtetemperatuur bewaking (16°C) en een instelbare opstarttijd vervroeging.

Bij 24/7-bedrijf is optimaal start slechts beperkt van toepassing.

Desgewenst kan een tijdprogramma overruled worden als een overwerktimer actief is.

1.10.2. Vakantieprogramma

Er is een vakantieprogramma instelbaar met een aantal schakelperiodes en -dagen.

Gedurende deze periodes en dagen worden de daaraan gekoppelde tijdprogramma's niet ingeschakeld.

Per klokprogramma is door de gebruiker te bepalen of deze mee schakelt met het vakantieprogramma.

1.10.3. Periodiek pompen

De pomp heeft een periodieke pomppuls op een vast – doch instelbaar – tijdstip, om vastzitten te voorkomen. De periodieke pomppuls wordt pas vrijgegeven als de pomp ten minste een instelbaar aantal uren aaneengesloten uitgeschakeld is geweest.

Gewenste waarden: Periodiek pompen	Standaard- instelling
Periodiek pompen inschakeling	Woensdag 12:00
Tijdsduur periodiek pompen	5 min.

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

2. Luchtbehandeling LBK03 Auditorium

2.1. Algemeen

De luchtbehandelingskast is voorzien van toerengeregelde toevoer- en afvoerventilator, verwarmers, koeler, open/dicht luchtkleppen en warmteterugwinning d.m.v. warmtewiel.

Deze luchtbehandelingskast wordt vrijgegeven door een tijdprogramma of bij overwerk.
De luchtbehandeling is middels een GBS bedienschakelaar in- en of uit te schakelen.

De verwarmers, de energietrugwinning en de koeler regelen in volgorde de gewenste inblaastemperatuur.

Het toerental van de toevoerventilator regelt de druk in het inblaaskanaal
Het toerental van de afzuigventilator regelt de druk in het afzuigkanaal.

Het Auditorium is voorzien van een mobiele paneelwand die de ruimte in tweeën kan delen. De stand van de paneelwand wordt niet gesignaleerd op het GBS. Er is per gedeelte een toevoer VAV en een afvoer VAV voorzien. Er zijn geen naverwarmers aanwezig.

De gewenste inblaastemperatuur van de LBK wordt bepaald middels een stooklijn op basis van de buitentemperatuur en gecompenseerd op basis van de gezamenlijke retourtemperatuur van het gehele auditorium.

Op basis van de gemeten ruimte temperatuur en de gemeten CO₂-concentratie wordt de toevoer VAV door middel van een 0-10V signaal modulerend gestuurd zodat de juiste hoeveelheid verse lucht wordt ingeblazen. Zodra de temperatuur tijdens koelbedrijf in de ruimte oploopt tot boven het setpoint zal de luchtklep van het VAV-systeem verder worden geopend. De primaire luchthoeveelheid is gebaseerd op een maximale bezetting in de ruimte. Door middel van de VAV-unit wordt de primaire luchthoeveelheid op basis van de CO₂-concentratie terug geregeld tot een minimum van circa 60 % van het nominale debiet. Bij afwezigheid wordt de luchthoeveelheid terug geregeld tot een minimum van 40%. De afvoer VAV volgt de toevoer VAV zodat de ruimte in balans blijft.

2.1.1. Installatieonderdelen

De LBK Auditorium bestaat uit de volgende onderdelen:

Installatieonderdelen	Code
Toevoersectie	
Buitenlucht toevoerklep	LBK03LKB_01-200CD01
Filter aanzuigkanaal	LBK03DVF_01-407PdT2
Temperatuuropnemer voor WTW	LBK03TIT_01-407TT4
Vochtopnemer voor WTW	LBK03MIT_01-407MT4
Recirculatie luchtklep	LBK03LKR_01-408CD1
Warmtewiel	LBK03WTW_01-101WTW1
Temperatuuropnemer na WTW	LBK03TUT01-407TT6
Vochtopnemer na WTW	LBK03MUT01-407MT6
Luchtkwaliteitopnemer na WTW	LBK03QUT01-407QT6
Toevoerventilator	LBK03VTO_01-102TV1
Inblaasopnemer na ventilator	LBK03TOP_02-412TT1
Circulatiepomp verwarmers	LBK03PCW_01-101CP3

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

Installatieonderdelen	Code
Toevoersectie	
Uittredetemperatuur verwarmers	LBK03TRH_01-412TT2
Afsluiter verwarmers (smartvalve)	LBK03RAW_01-408CV5
Vorstthermostaat	LBK03THV_01-202TA7
Afsluiter koeler (smartvalve)	LBK03RAK_01-408CV4
Inblaastemperatuur opnemer	LBK03TIN_01-412TT3
Inblaasluchtdruk opnemer	LBK03DV_01-412PT4
Afvoersectie	
Retourluchtdruk opnemer	LBK03DV_02-412PT5
Filter afzuigkanaal	LBK03DVF_02-407PDT3
Retour temperatuuropnemer	LBK03TIT02-412TT6
Retour vochttopnemer	LBK03MIT02-412MT6
Retour luchtkwaliteitopnemer	LBK03QIT02-412QT6
Temperatuur na WTW (retour)	LBK03TUT_02-415TT1
Vochttopnemer na WTW (retour)	LBK03MUT_02-415MT1
Afzuigventilator	LBK03VAF_01-102AV4
Afblaasluchtklep	LBK03LKA_01-200CD5

2.2. Besturing

2.2.1. Omschrijving van de bedrijfswijzen

Dit proces kent de volgende bedrijfswijzen:

- **Uit:** De luchtbehandeling is uitgeschakeld.
- **Opstart:** Bij opstart wordt eerste de afzuigventilator gestuurd, na een instelbare tijd wordt de toevoerventilator vrijgegeven, bij vertraagde opstart wordt het warmtewiel 100% gestuurd.
- **In:** De luchtbehandeling is ingeschakeld, de temperatuurregeling en alle componenten zijn actief.
- **Vorst:** Ventilatoren zijn uitgeschakeld, luchtkleppen zijn gesloten, de pomp van de verwarmingsbatterij is ingeschakeld en de regelafsluiter van de verwarmingsbatterij is geheel geopend.
- **Nood-in toevoer:** Toevoer van verse buitenlucht in geval van brand (overdruk). De beveiligingen zijn overbrugd, er wordt geregeld op toevoerluchtdruk
- **Nood-in afvoer:** Afvoer van rookgassen in geval van brand (onderdruk). De beveiligingen zijn overbrugd, er wordt geregeld op gewenste toevoerluchtdruk
- **Nood-uit toevoer:** Volledige uitschakeling toevoerventilatie in geval van brand. De beveiligingen zijn overbrugd.
- **Nood-uit afzuig:** Volledige uitschakeling afzuigventilatie in geval van brand. De beveiligingen zijn overbrugd.
- **Nachtventilatie:** Inschakeling van de ventilatoren gedurende de nacht, met 100 % buitenlucht. Verwarmer, koeler en energierugwinning zijn uitgeschakeld om overdag opgebouwde overtollige warmte af te voeren.
- **Optimale start:** Inschakeling van de ventilatoren met 100 % recirculerende lucht. De verwarmers regelt de temperatuur en de koeler is uit.

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:

2.2.2. Bepaling van de actuele bedrijfswijze

De actuele bedrijfswijze van het proces wordt bepaald door de status van:

- 1 Nachtventilatie
- 2 Klokprogramma
- 3 Procesbediening (software parameter ten behoeve van handbediening)
- 4 Storing (zie de paragraaf Beveiliging)
- 5 Vorstbeveiliging (zie de paragraaf Beveiliging)
- 6 Vertraagde inschakeling na spanningswegval (t.b.v. staffeling van grote vermogens)
- 7 Brandweerschakelaar vanuit het proces voor het brandweerpaneel

NB: Hoe hoger het nummer, hoe hoger de prioriteit.

Nachtventilatie

Om een eventueel overdag opgebouwde hoge ruimtetemperatuur weg te nemen is voor deze luchtbehandeling een nachtventilatieprogramma opgenomen. Dit geschiedt door voluit te ventileren zonder daarbij te verwarmen of te koelen.

Voor inschakeling van de nachtventilatie moet aan alle van de volgende voorwaarden worden voldaan:

- De vrijgaveperiode (dag van de week, tijdsperiode) moet actief zijn;
- De buitentemperatuur moet voldoende hoog zijn;
- De gemiddelde ruimtetemperatuur moet voldoende hoog zijn;
- De gemiddelde ruimtetemperatuur moet minimaal een aantal graden hoger zijn dan de buitentemperatuur (anders heeft de nachtventilatie immers geen zin).

Uitschakeling van de nachtventilatie geschiedt als aan ten minste één van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- De vrijgaveperiode (dag van de week, tijdsperiode) is niet meer actief;
- De buitentemperatuur is lager dan de vrijgavetemperatuur minus een schakeldifferentie;
- De ruimtetemperatuur is lager dan de vrijgavetemperatuur minus een schakeldifferentie;
- Het verschil tussen de ruimtetemperatuur en de buitentemperatuur is te klein geworden.

De instellingen zijn:

Voorwaarden: Nachtventilatie	Basis- instelling
Vrijgaveperiode	ma. t/m vr. 2:00...6:00 uur
Buitentemperatuur waarboven vrijgave	18 °C
Schakeldifferentie buitentemperatuur waaronder uitschakelen	-6 K
Ruimtetemperatuur waaronder geblokkeerd	20 °C
Schakeldifferentie ruimtetemperatuur waarboven inschakelen	3 K
Minimaal temperatuurverschil voor vrijgeven: ruimte > buiten	3 K
Minimaal temperatuurverschil voor uitschakelen: ruimte > buiten	1 K

Er is een indicatie of tijdens de afgelopen nacht de nachtventilatie actief is geweest. Deze indicatie blijft 24 uur actief. Indien een nieuwe vrijgave periode aanbreekt zal de indicatie opnieuw, met de huidige nachtventilatie-status, worden gezet.

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

Klokprogramma

Voor het proces zijn de volgende klokinstellingen van toepassing:

Gewenste waarden: Klokprogramma	Basis- instelling	Bedrijfs- wijze
Programma maandag	7:00 18:00	In Uit
Programma dinsdag	7:00 18:00	In Uit
Programma woensdag	7:00 18:00	In Uit
Programma donderdag	7:00 18:00	In Uit
Programma vrijdag	7:00 18:00	In Uit
Programma zaterdag	- 0:00	In Uit
Programma zondag	- 0:00	In Uit

Brand

Tijdens een brandmelding wordt de brandweerschakelaar die fysiek gekoppeld is op R11-RK01 vrijgegeven. Zolang de brandmelding actief blijft kan de brandweer dit proces via de brandweerschakelaar (fysiek gekoppeld op R11-RK01) in een van de andere **Nood**-bedrijfswijzen schakelen. Na wegvallen van de brandmelding keert dit proces terug naar de normale bedrijfswijze.

Bij brandmelding vanuit de Brandmeldcentrale wordt de luchtbehandeling ingeschakeld conform dag-bedrijf.

Bedrijfswijzentabel

In deze bedrijfswijzentabel staan alle voor dit proces mogelijke bedrijfswijzen, en de door dit proces bestuurd procesonderdelen.

Bedrijfswijze:	Uit	In	Vorst	Nood-in toevoer	Nood-in afvoer	Nood-uit Toevoer	Nood-uit Afvoer	Nacht- ventilatie	Optimale start
Proces- onderdeel:									
Buitenluchtklep (open/dicht)	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Dicht	Open	Open	Dicht
Afvoerluchtklep (open/dicht)	Dicht	Open	Dicht	Dicht	Open	Open	Dicht	Open	Dicht
Recirculatie- luchtklep (modulerend)	Geheel open	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht	Geheel open
Energieterug- winning	Uit	Regelen	Uit	Uit	Uit	Uit	Uit	Uit	Uit
Regelafsluiter verwarmer	Dicht	Regelen	100% open	Regelen	Dicht	Dicht	Regelen	Dicht	Regelen

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

Bedrijfswijze:	Uit	In	Vorst	Nood-in toevoer	Nood-in afvoer	Nood-uit Toevoer	Nood-uit Afvoer	Nacht-ventilatie	Optimale start
Proces-onderdeel:									
Verwarmerpomp	Uit, vorst-grens, nadraai, pomppuls	Op vraag, vorst-grens, nadraai, pomppuls	In	Op vraag, vorst-grens, nadraai, pomppuls	Uit, vorst-grens, nadraai, pomppuls	Uit, vorst-grens, nadraai, pomppuls	Uit, vorst-grens, nadraai, pomppuls	Vorst-grens, nadraai, pomppuls	Op vraag, vorst-grens, nadraai, pomppuls
Regelafsluiter koeler	Dicht	Regelen	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht
Toevoerventilator	Uit	In, regelen	Uit	In, regelen	Uit	Uit	In, Regelen	In, regelen	In, regelen
Afzuigventilator	Uit	In, regelen	Uit	Uit	In, regelen	In, regelen	Uit	In, regelen	Uit

2.2.3. Verwarmerpomp

Bij een buitentemperatuur lager dan de vorstgrens is de pomp altijd ingeschakeld, om mogelijke bevroering te voorkomen

Bij uitschakeling van de pomp vanuit het proces wordt een nadraaitijd aangehouden. Bij uitschakeling als gevolg van beveiligingen of handbediening is deze direct.

De pomp heeft een periodieke pomppuls op een vast – doch instelbaar – tijdstip, om vastzitten te voorkomen.

De pomp wordt geblokkeerd bij een minimale installatiedruk, (CV-druk begane grond technische ruimte.)

Gewenste waarden: Verwarmerpomp	Basis-instelling
Vorstgrens	5 °C
Nadraaitijd	10 min.

2.2.4. Toevoerluchtklep

De toevoerluchtklep wordt geopend en gesloten aan de hand van de besturing van de luchtbehandeling.

De toevoerluchtklep is voorzien van een eindcontact voor de stand open. De toevoerventilator wordt pas vrijgegeven als deze openmelding aanwezig is.

2.2.5. Afzuigluchtklep

De afzuigluchtklep wordt geopend en gesloten aan de hand van de besturing van de luchtbehandeling.

De afzuigluchtklep is voorzien van een eindcontact voor de stand open. De toevoerventilator wordt pas vrijgegeven als deze openmelding aanwezig is.

2.2.6. Regelafsluiter verwarmers

Als de PID-verwarmer in regeling is, wordt er een warmtevraag gecreëerd naar de warmteopwekking.

2.2.7. Regelafsluiter koeler

Als de PID-koeler in regeling is, wordt er een koudevraag gecreëerd naar de koudeopwekking.

De koeler wordt vrijgegeven bij een instelbare buitentemperatuur:

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

Gewenste waarden: Koudevraag	Basis- instelling
Vrijgave koelvraag in	18 °C
Vrijgave koelvraag uit	16 °C

2.3. Beveiliging

2.3.1. Verwarmerpomp

DSA-melding: als het inschakelcommando en de bedrijfsmelding van de pomp gedurende 60 seconden niet met elkaar in overeenstemming zijn, dan wordt het proces uitgeschakeld en wordt een storing gemeld.

Meldingenniveau's en afhandeling: Verwarmerpomp	Alarm- klasse
DSA-melding pomp	Hoog

2.3.2. Warmtewiel

Bij een storingsmelding van de besturing van het warmtewiel wordt het warmtewiel uitgeschakeld en wordt een storing gemeld.

Meldingenniveau's en afhandeling: Warmtewiel	Alarm- klasse
Storingsmelding warmtewiel	Hoog

2.3.3. Toevoerluchtklep

Statusverificatie open -en dichtmelding: als het schakelcommando en de standmelding van de luchtklep gedurende ten minste de looptijd niet met elkaar in overeenstemming zijn, dan wordt het proces uitgeschakeld en wordt een storing gemeld.

Meldingenniveau's en afhandeling: Luchtklep met standmelding	Alarm- klasse
Statusverificatie luchtklep (DSA)	Hoog

2.3.4. Afzuigluchtklep

Statusverificatie open -en dichtmelding: als het schakelcommando en de standmelding van de luchtklep gedurende ten minste de looptijd niet met elkaar in overeenstemming zijn, dan wordt het proces uitgeschakeld en wordt een storing gemeld.

Meldingenniveau's en afhandeling: Luchtklep met standmelding	Alarm- klasse
Statusverificatie luchtklep (DSA)	Hoog

2.3.5. Toevoerventilator

Bij een storingsmelding van de ventilator wordt het proces uitgeschakeld en wordt een storing gemeld.

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:

Meldingenniveau's en afhandeling: Ventilator	Alarm- klasse
Storingsmelding ventilator	Hoog

2.3.6. Afvoerventilator

Bij een storingsmelding van de ventilator wordt het proces uitgeschakeld en wordt een storing gemeld.

Meldingenniveau's en afhandeling: Ventilator	Alarm- klasse
Storingsmelding ventilator	Hoog

2.3.7. Luchtstromingsbewaking toevoerventilator (d.m.v. drukverschilmeting over het luchtfilter)

Statusverificatie: indien bij ingeschakelde ventilator gedurende 60 seconden onvoldoende drukverschil over het bijbehorend luchtfilter wordt gemeten, dan zal het proces uitschakelen en wordt een storing gemeld.

Gewenste waarden: Luchtstromingsbewaking	Basis- instelling
Benodigd drukverschil over het luchtfilter	20 Pa
Schakeldifferentie	5 Pa

Meldingenniveau's en afhandeling: Luchtstromingsbewaking	Alarm- klasse
Melding geen luchtstroming	Urgent

2.3.8. Luchtstromingsbewaking afvoerventilator (d.m.v. drukverschilmeting over het luchtfilter)

Statusverificatie: indien bij ingeschakelde ventilator gedurende 60 seconden onvoldoende drukverschil over het bijbehorend luchtfilter wordt gemeten, dan zal het proces uitschakelen en wordt een storing gemeld.

Gewenste waarden: Luchtstromingsbewaking	Basis- instelling
Benodigd drukverschil over het luchtfilter	20 Pa
Schakeldifferentie	5 Pa

Meldingenniveau's en afhandeling: Luchtstromingsbewaking	Alarm- klasse
Melding geen luchtstroming	Urgent

2.3.9. Vuil buitenluchtfilter-bewaking met drukverschilopnemer

Het luchtfilter is voorzien van een drukverschilopnemer. Bij overschrijding van de instelbare grenswaarde gedurende 15 minuten wordt een storingsmelding gegenereerd (vuil filter-melding).

Bij overschrijding van een – lagere – instelbare grenswaarde gedurende 15 minuten wordt een voormelding gegenereerd (vuil filter-voormelding).

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

Gewenste waarden: Vuil filter-bewaking	Basis- instelling
Grenswaarde drukverschil over filter	168 Pa

Meldingenniveau's en afhandeling: Vuil filter-bewaking	Alarm- klasse
Vuil filter-melding	Laag

2.3.10. Vuil afzuigluchtfilter-bewaking met drukverschilopnemer

Het luchtfilter is voorzien van een drukverschilopnemer. Bij overschrijding van de instelbare grenswaarde gedurende 15 minuten wordt een storingsmelding gegenereerd (vuil filter-melding).

Gewenste waarden: Vuil filter-bewaking	Basis- instelling
Grenswaarde drukverschil over filter	120 Pa
Schakeldifferentie	10Pa

Meldingenniveau's en afhandeling: Vuil filter-bewaking	Alarm- klasse
Vuil filter-melding	Laag

2.3.11. Vorstbeveiliging vertraagde opstart

Om de kans op optreden van vorstgevaar bij het opstarten van de luchtbehandeling te verkleinen is voor deze luchtbehandeling een vertraagde opstart opgenomen.

Indien de gemeten buitentemperatuur zich onder de – instelbare – vorstgrens bevindt dan zal de startvertraging gedurende een instelbare tijd geactiveerd worden. Ook zal er een – instelbare – setpointverhoging voor de temperatuurregeling plaatsvinden.

Gedurende de startvertraging wordt alleen de verwarmers opgestart, de rest van de luchtbehandeling wordt nog uit bedrijf gehouden. Hierdoor zal de verwarmers met warm water worden gespoeld.

Na het beëindigen van de startvertraging zal de verdere luchtbehandelingskast worden opgestart, en zal het verhoogde setpoint voor de temperatuurregeling nu in een in te stellen tijd gestaffeld worden afgebouwd naar 0 Kelvin.

Indien de luchtbehandeling wordt gestart bij een buitentemperatuur boven de vorstgrens dan zal de vertraagde opstart niet worden geactiveerd.

Gewenste waarden: Winteropstart	Basis- instelling
Vorstgrens winteropstart	7 °C
Tijdsduur startvertraging	10 min.
Setpointverhoging verwarmers bij winteropstart	10 K
Afbouwtijd setpointverhoging	10 min.

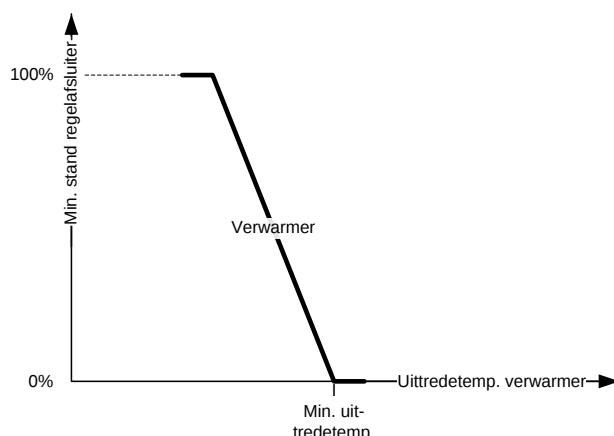
Recirculatieklep

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

De recirculatieklep wordt tijdens de opstartperiode open gestuurd. De toevoerventilator wordt vrijgegeven. Tijdens de optimale start blijven de toevoer- en afzuigluchtkleppen gesloten.

2.3.12. Vorstbeveiliging – Waterzijdige temperatuuropnemer

Zowel bij ingeschakelde als bij uitgeschakelde luchtbehandeling wordt (los van het opstarten) de waterzijdige uittredetemperatuur van de verwarmers permanent bewaakt. Wanneer de gemeten temperatuur onder een instelbare waarde (die afhankelijk is van de bedrijfswijze) daalt, dan zal de pomp worden gestart (als deze nog niet loopt) en zal de minimale stand van de regelafsluiter met een PI-actie worden verhoogd, zoals in de grafiek is aangegeven.



Indien de gemeten temperatuur ondanks deze maatregelen toch onder een instelbare grenswaarde komt dan zal een vorststoring worden gemeld.

Gewenste waarden: Vorstbeveiliging	Basis- instelling
Minimum uittredetemperatuur verwarmers	15 °C
Grenswaarde uittredetemperatuur verwarmers voor uitschakelen luchtbehandeling (vorststoring)	4 °C

2.3.13. Vorstbeveiliging – Luchtzijdige vorstthermostaat (schakelend)

Om bevrozing van de voorverwarmer te voorkomen wordt deze tegen vorstgevaar beveiligd met behulp van een luchtzijdige vorstthermostaat die direct achter de verwarmingsbatterij is geplaatst.

Indien de vorstthermostaat aanspreekt zal een vorststoring worden gemeld.

Bij een vorststoring zal de luchtbehandeling in de bedrijfswijze **Vorst** worden gezet (afhankelijk van de prioriteit).

Meldingenniveau's en afhandeling: Vorstbeveiliging	Alarm- klasse
Vorststoring	Urgent

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

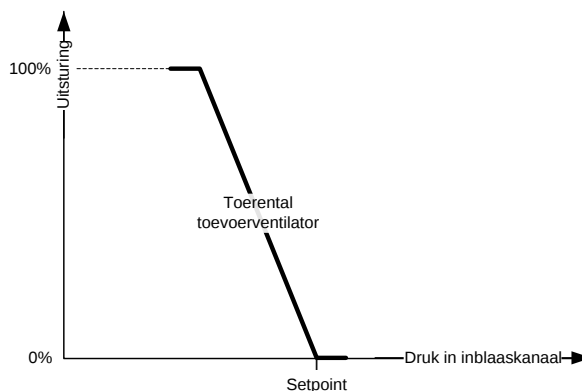
2.3.14. Recirculatieklep

De recirculatieklep wordt tijdens de opstartperiode open gestuurd. De toevoerventilator en de temperatuurregeling van de verwarmers wordt vrijgegeven. Tijdens de optimale start blijven de toevoer- en afzuigluchtkleppen gesloten.

2.4. Regelingen

2.4.1. Drukregeling toevoerventilator

De toevoerventilator regelt de druk in het inblaaskanaal, zie onderstaande grafiek.

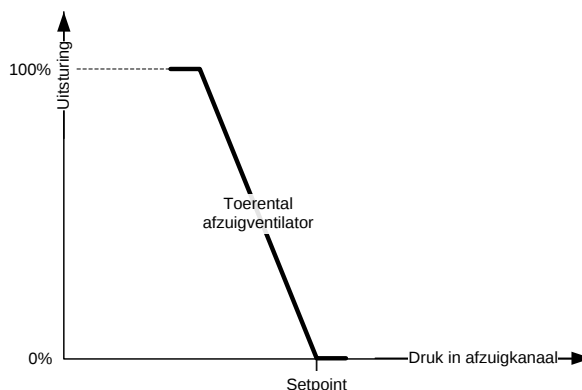


Instellingen

Gewenste waarden: Drukregeling	Basis- instelling
Setpoint druk inblaaskanaal	250 Pa

2.4.2. Drukregeling afzuigventilator

De afzuigventilator regelt de druk in het afzuigkanaal, zie onderstaande grafiek.



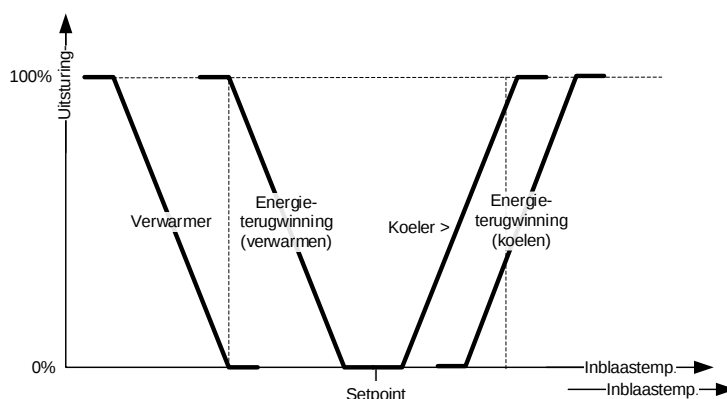
Instellingen

Gewenste waarden: Drukregeling	Basis- instelling
Setpoint druk afzuigkanaal	200 Pa

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

2.4.3. Temperatuurregeling (inblaas)

De verwarmers, de energierugwinning en de koeler regelen in volgorde de gewenste inblaastemperatuur middels een stooklijn op de buitentemperatuur, deze wordt gecompenseerd op de afzuigtemperatuur.



Gewenste waarden: Afzuigtemperatuurregeling	Basis- instelling
Setpoint afzuigtemperatuur (compensatie)	21 °C
Minimum inblaastemperatuur (begrenzing)	16 °C
Maximum inblaastemperatuur (begrenzing)	22 °C

Gewenste waarden: Stooklijn inblaastemperatuur	Basis- instelling
Gewenste inblaastemperatuur bij buitentemp. BT1	22°C
Gewenste aanvoertemperatuur bij buitentemp. BT2	16 °C
Instelling buitentemperatuur BT1	-10 °C
Instelling buitentemperatuur BT2	25 °C

De inblaastemperatuur wordt + 1K of -1K gecompenseerd op basis van setpoint afzuigtemperatuur.
De verwarmers, de energierugwinning en de koeler regelen in volgorde de gewenste inblaastemperatuur.

2.4.4. Energieterugwinning: Warmtewiel

Het modulerende warmtewiel wordt vrijgegeven op behoefte vanuit de temperatuurregeling.
De werkingsrichting van het warmtewiel wordt door de vraag- en aanbodregeling bepaald, waardoor de energierugwinning zowel bij verwarming als bij koeling actief kan zijn.

Het warmtewiel wordt, indien nodig en afhankelijk van de functie van het warmtewiel, via de temperatuurregeling met behulp van een PID-regelaar modulerend gestuurd op basis van het verschil tussen de gewenste- en de gemeten inblaastemperatuur. De functie van het warmtewiel is afhankelijk van het temperatuurverschil tussen de retourlucht- en de aanzuiglucht-temperatuur. Indien de koeler van de LBK is vrijgegeven vanuit de volgorde regeling wordt het warmtewiel op basis van enthalpie omgeschakeld, de temperatuurregeling wordt op dat moment uitgeschakeld. Indien de buitenluchtenthalpie een instelbare waarde hoger is dan de retourluchtenthalpie dan wordt het warmtewiel maximaal gestuurd (100%). Indien

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

de buitenluchtenthalpie een instelbare waarde lager is dan de retourluchtenthalpie dan wordt het warmtewiel geblokkeerd.

Indien de retourtemperatuur hoger is dan de aanzuigtemperatuur is er verwarmingsaanbod van de energierugwinning aanwezig.

Indien de retourtemperatuur lager is dan de aanzuigtemperatuur is er koelaanbod van de energierugwinning aanwezig.

Op basis van het verschil tussen de retourtemperatuur en de aanzuigtemperatuur wordt de werkingsrichting (warmteleverancier of koelleverancier) van de energierugwinning bepaald.

Instelling functie warmtewiel:

-Temperatuurregeling (koeling is niet ingeschakeld)

Functie verwarmer: aanzuigluchttemperatuur ≤ 2 K lager dan de retourluchttemperatuur

Functie Koeler: aanzuigluchttemperatuur ≥ 2 K hoger dan de retourluchttemperatuur

- Enthalpieschakeling in bedrijf (koeling is ingeschakeld)

Functie Koeler WTW 0%: aanzuigluchtenthalpie ≤ 2 kJ/kg lager dan de retourluchtenthalpie

Functie Koeler WTW 100%: aanzuigluchtenthalpie ≥ 2 kJ/kg hoger dan de retourluchtenthalpie

2.4.5. Rendement Warmtewiel

Indien het warmtewiel actief is, wordt o.b.v. de metingen in het aanzuiglucht- en retourkanaal, voor en na het warmtewiel, het rendement berekend. Het berekende rendement wordt momenteel in dag-, maand- en jaartabellen weergegeven.

2.5. Beheer

Alle in dit hoofdstuk in een tabel genoemde gewenste waarden zijn instelbaar op de grafische bediening van het GBS, tenzij anders aangegeven.

3. Overige koppelingen

3.1. BACnet koppeling regelafsluiters

Via een BACnet IP koppeling is er communicatie met ondergenoemde regelafsluiters.

Via BACnet worden diverse statussen en sturingen ingelezen en gestuurd.

- Regelafsluiter verwarmer LBK03 (408CV5) Adres 1
- Regelafsluiter koeler LBK03 (408CV4) Adres 2

Object description:	Object Type	Values
Absoluut flow	AV19 (R)	m3/h
Temperature (remote) aanvoertemp.	AI(22) (R)	°C
Minimum flow limit	AV97 (W)	M3/h
Maximum flow limit	AV93 (W)	M3/h
Error state	AV140 (R)	-

- Toevoeging afsluiter verwarmer:

Heating power	AV46(R)	kW
---------------	---------	----

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------

- **Toevoeging afsluiter koeler:**

Cooling power	AV45(R)	kW
---------------	---------	----

Naam:	Akkoord:	Datum:	Paraaf:
-------	----------	--------	---------