



MBO-College

**Australielaan 23
Utrecht**



Regeltechnische omschrijving Klimaatinstallatie

Project :
Projectnummer:
Opdrachtgever:

Warmtebouw. Middenwetering 1 Utrecht
G190166
Dura Vermeer

Regeltechnische omschrijving
G190166 MBO-College Utrecht
Versie 1.0 datum 18-09-2020
Status Definitief



Installateur: Warmtebouw B.V.
Adviesbureau: Merosch

Onderwerp: Klimaatinstallatie
Software naam : UTRMBOAU

Status: Definitief

Auteur: H v Kooten
Datum: 18-09-2020

Gewijzigd door: -
Gewijzigd dd.: -

Warmtebouw Utrecht
Middenwetering 1
3543 AR Utrecht

Telefoon: 0302483030
Telefax: 0302483032
E mail: info@warmtebouw.nl
Website: www.warmtebouw.nl

1 INHOUD

1	Inhoud.....	3
2	Algemeen	5
2.1	Standaard uitgangspunten en regelvoorwaarden:.....	5
2.1.1	Procescodering:.....	5
2.1.2	Bedrijfsurentelling:	5
2.1.3	Grenswaarde bewaking:.....	5
2.1.4	Digitaal stuuralarm (DSA):.....	5
2.1.5	Buitentemperatuurmeting:	5
2.1.6	Vorstgrens:	6
2.1.7	Zomergrens:	6
2.1.8	Zomerblokkering:.....	6
2.1.9	Motorgroepen:	6
2.1.10	Storing en Reset:.....	6
2.1.11	Interventie:.....	7
2.1.12	Brandmeldcentrale	7
2.2	Overzicht tijdprogramma's en overwerk timers:	7
2.2.1	Optimaal tijdprogramma	7
2.2.2	Instelling t.b.v. optimale start:	7
2.2.3	Tijdprogramma	7
3	RK01.....	8
3.1	Algemeen:	8
3.2	Stadsverwarming Systeem 01-101:.....	9
3.2.1	Algemeen	9
3.2.2	Warmtevraag	9
3.2.3	Warmtedistributie.....	9
3.2.4	Transportpomp CV net	10
3.3	Luchtbehandeling 1/2 Systeem 01-301/302:	10
3.3.1	Algemeen	10
3.3.2	Vrijgave.....	11
3.3.3	Nachtventilatie	11
3.3.4	Temperatuurregeling	11
3.3.5	Buitenlucht aanzuig luchtklep	12
3.3.6	Warmtewiel:.....	12
3.3.7	Regelafsluiter verwarmers.....	13
3.3.8	Vorstthermostaat	13
3.3.9	Regelafsluiter koeler	13
3.3.10	Volgorderegeling	14
3.3.11	Warmtevraag LBK	14
3.3.12	Koelvraag LBK.....	14
3.3.13	Toevoerventilator	14
3.3.14	Vuil filter- en Luchtstromingsbewaking Toevoerlucht	15
3.3.15	Afvoerventilator.....	15
3.3.16	Vuil filter- en Luchtstromingsbewaking Retourlucht.....	15
3.3.17	Afvoer luchtklep	16
3.4	Voorregelgroep CV radiatoren Systeem 01-111:	17

3.4.1	Algemeen	17
3.4.2	Vrijgave.....	17
3.4.3	Temperatuurregeling	17
3.4.4	Circulatiepomp.....	17
3.5	Koude opwekking Systeem 01-201/2	18
3.5.1	Algemeen	18
3.5.2	Vrijgave.....	18
3.5.3	Installatiedruk GWK:	18
3.5.4	Lintverwarming	18
3.5.5	Vrijgave machineregeling koelen.....	19
3.5.6	Koudedistributie	20
3.5.7	Installatiedruk GWK:	20
3.5.8	Transportpomp GWK net.....	20
4	Algemeen naregelingen.....	21
4.1	Overzicht naregelingen.....	21
4.1.1	Handsturing luchtklep	21
4.1.2	Grenswaardenbewaking.....	21
4.1.3	Overzicht matrix.....	21
5	VAV toevoer en ruimtetemperatuur/CO2 met bediening (Type 1).....	22
5.1	Algemeen	22
5.1.1	Nachtbedrijf	22
5.1.2	Stand-by bedrijf	22
5.1.3	Comfort bedrijf	22
5.1.4	Ruimtebediening.....	22
5.1.5	Veegpuls.....	23
5.1.6	Temperatuurregeling	23
5.1.7	Volgorde regeling	23
5.1.8	VAV-regeling toevoer	23
5.1.9	Verlichting.....	24

2 ALGEMEEN

2.1 Standaard uitgangspunten en regelvoorwaarden:

Instellingen:

De in deze omschrijving genoemde parameters (setpoints / instellingen) zijn instelbaar tenzij anders vermeld. De vermelde parameterwaarden zijn basiswaarden, welke mogelijk door de gebruiker aangepast kunnen worden. De uiteindelijke parameterwaarden zijn opgeslagen in het instellingenbestand van de laatste versie software.

2.1.1 Procescodering:

De coderingen van de procesonderdelen zijn in deze omschrijving, daar waar bij de beschrijving onduidelijkheden kunnen ontstaan, opgenomen.
Per proces zijn de betreffende installatiedelen aan deze code herkenbaar.

2.1.2 Bedrijfsurentelling:

Van de pompen, warmtepomp en ventilatoren, welke middels een digitale sturing vanuit de onderstations worden aangestuurd, worden de bedrijfsuren geregistreerd en in een dag, week en een maandtabel opgeslagen.

2.1.3 Grenswaarde bewaking:

Metingen zijn uitgerust met een grenswaarde bewaking welke bij overschrijding een alarm genereren. Grenswaarde bewaking is alleen voor opnemers van toepassing wanneer dat in deze omschrijving specifiek is aangegeven.

2.1.4 Digitaal stuuralarm (DSA):

Voor digitale uitgangen welke gecombineerd zijn met een digitale ingang voor bedrijfsmelding, kan er een digitaal stuuralarm geactiveerd worden. Het stuuralarm treedt op wanneer er binnen een ingestelde tijd na het inschakelen van de digitale uitgang geen bedrijfsmelding ontvangen wordt. Deze melding is softwarematig vergrendeld. Door een vertragingstijd in te vullen zal de melding vertraagt worden.

2.1.5 Buitentemperatuurmeting:

De buitentemperatuurmeting wordt o.a. gebruikt voor regeltechnische schakelfuncties alsook voor setpoint-berekeningen in regelkringen.
In het menu buitentemperatuur worden de volgende temperaturen weergegeven.

- Buitentemperatuur actuele meting (01-100TT01)
- Buitentemperatuur uur gemiddelde
- Buitentemperatuur 1 dag gemiddelde
- Buitentemperatuur 2 dagen gemiddelde
- Buitentemperatuur 3 dagen gemiddelde
- Graaddagen per dag
- Graaddagen per week
- Graaddagen per maand

2.1.6 Vorstgrens:

De status "Vorstgrens" wordt gebruikt om bevroeringsgevaar van procesonderdelen te voorkomen. Met deze functie worden o.a. pompen ingeschakeld om waterstroming in de installatie te houden tijdens wintersituatie.

- Vorstgrens In: Buitentemperatuur $\leq 5^{\circ}\text{C}$ (vertraging: 5 minuten)
- Vorstgrens Uit: Buitentemperatuur $\geq 6^{\circ}\text{C}$ (vertraging: 30 minuten)

2.1.7 Zomergrens:

De status "Zomergrens" wordt gebruikt om procesonderdelen te blokkeren met verwarmingsfunctie van snelle processen zoals een verwarmers in de luchtbehandeling.

- Zomergrens In: Buitentemperatuur $\leq 21^{\circ}\text{C}$ (vertraging: 30 minuten)
- Zomergrens Uit: Buitentemperatuur $\geq 18^{\circ}\text{C}$ (vertraging: 30 minuten)

2.1.8 Zomerblokkering:

De status "Zomerblokkering" wordt gebruikt om procesonderdelen te blokkeren met verwarmingsfunctie van trage processen zoals een radiatorgroep en of vloerverwarming.

- Zomerblokkering In:
 - Buitentemperatuur gemiddelde van de vorige dag $\geq 19^{\circ}\text{C}$ **EN**
 - Ruimtetemperatuur gemiddelde meting $> 20^{\circ}\text{C}$
- Zomerblokkering Uit:
 - Vorstgrens actief **OF**
 - Ruimtetemperatuur gemiddelde meting $< 20^{\circ}\text{C}$ **EN**
 - Buitentemperatuur meting $< 19^{\circ}\text{C}$ **OF**
 - Gemiddelde ruimtetemperatuur 180 minuten na vrijgave dagbedrijf $< 21^{\circ}\text{C}$

2.1.9 Motorgroepen:

Alle motorgroepen zijn voorzien van een thermische beveiliging welke bij aanspreken dit als storing melden.

Periodiek pompen:

De status "Periodiek pompen" wordt één maal per week actief en is bedoeld om vastzitten van stilstaande pompen te voorkomen.

- Starttijd: Woensdag 11:00 uur
- Pulsduur: 15 minuten

2.1.10 Storing en Reset:

Op de regelkast zijn een rode en een gele signaallamp aangebracht: "Storing urgent" en "Storing niet urgent" alsmede een "Reset" drukknop. "Storing urgent" zal gaan branden indien er een storing is opgetreden met een hoge prioriteit en waar snel op gereageerd moet worden (bijvoorbeeld Vorstgevaar). "Storing niet urgent" zal gaan branden indien er een storing optreedt met een lage prioriteit en waar niet direct op gereageerd hoeft te worden (bijvoorbeeld Filter vervuild). Vergrendelende storingen kunnen, nadat deze verholpen zijn, opgeheven worden door het bedienen van de "Reset" drukknop.

2.1.11 Interventie:

De uitgangen van de onderstations die zijn voorzien van “Interventieschakelaars” voor een digitale of analoge uitgang, kunnen buiten de regeling om, met de “Hand” bediend worden. Wanneer één van de interventieschakelaars bediend is, zal dit als een niet urgente storing gemeld worden.

2.1.12 Brandmeldcentrale

De installatie is aangesloten op de brandmeldcentrale via contact welke afvalt bij een brandmelding (01-100BM01). Als het contact wordt verbroken wordt dit gemeld via de blauwe lamp. De brandmeldcentrale schakelt de toevoerventilatie uit, en de afzuigventilatie uit.

2.2 Overzicht tijdprogramma's en overwerk timers:

In de tijdprogramma's kunnen van maandag t/m zondag de begin- en eindtijden ingesteld worden, waartussen het tijdprogramma de betreffende installatie zal vrijgeven.

Met de overwerk timer, welke te bedienen is middels het touchscreen, is het mogelijk om de installaties, buiten de schakeltijden van de tijdprogramma's om, gedurende een instelbare tijd vrij te geven.

2.2.1 Optimaal tijdprogramma

Voor de naregelingen is er een optimaal tijdprogramma welke de naregelingen inschakelt naar Stand-by bedrijf met de daarbij behorende temperatuur instellingen.

2.2.2 Instelling t.b.v. optimale start:

De optimale tijdprogramma's, zullen indien nodig, vervroegd starten. Deze vervroeging wordt berekend op basis van de gewenste ruimtetemperatuur bij starttijd. De optimale start zal geblokkeerd worden indien nachtventilatie in de voorgaande nacht heeft plaats gevonden. Het optimale tijdprogramma is ook voorzien van een minimum ruimtetemperatuur bewaking, welke bij aansprekende betreffende installatie inschakelt, totdat de minimum ruimtetemperatuur bewaking weer afvalt.

Instelling:

- gewenste ruimtetemperatuur starttijd verwarmen:	18°C
- Minimum ruimtetemperatuur (verwarmen):	16°C
- gewenste ruimtetemperatuur starttijd koelen:	23°C
- Maximum ruimtetemperatuur (koelen):	25°C

2.2.3 Tijdprogramma

Voor de naregelingen is er een tijdprogramma welke de naregelingen inschakelt op Stand-by bedrijf of op Comfort bedrijf met de daarbij behorende temperatuur instellingen.

3 RK01

3.1 Algemeen:

Vanuit deze regelkast worden de volgende installaties gevoed en geregeld:

Stadsverwarming	Systeem 01-101
Warmtedistributie	Systeem 01-101
Voorregelgroep CV radiatoren	Systeem 01-111
Koelmachines	Systeem 01-201/202
Koude distributie	Systeem 01-201
Luchtbehandeling 1	Systeem 01-301
Luchtbehandeling 2	Systeem 01-302
Afzuigventilator Soldeerruimte	Systeem 01-401
Naregelingen	Systeem 01-8xxxTC01
Verlichting	Systeem 01-501

3.2 Stadsverwarming **Systeem 01-101:**

3.2.1 Algemeen

De stadsverwarming levert het benodigde CV-vermogen middels een TSA aan de installatie.

3.2.1.1 Berekende aanvoer temperatuur Warmtelevering:

- Regelwaarde: Aanvoertemperatuur 01-101TT03
- Regelen: Setpoint vanuit gebruikers + uitkomst van de offset berekening.
- Vrijgave: Warmtevraag

Setpoint aanvoertemperatuur CV:

-Hoogste gewenste aanvoertemperatuur van de drie gebruikers.

Compensatie obv klepstanden (PID)

- Setpoint:: 90%
- Regelwaarde: Max klepstanden Radiatorgroep en Luchtbehandeling

Offset:

- X1 stooklijn offset: Uitkomst Compensatie PID 0%
- Y1 stooklijn offset: Compensatie 0K
- X2 stooklijn offset: Uitkomst Compensatie PID 100%
- Y2 stooklijn offset: Compensatie 10K

- Maximale aanvoertemperatuur: 90°C

3.2.2 Warmtevraag

Zodra een van de onderstaande installatiedelen warmtevraag krijgt:

- Vrijgave:
- Warmtevraag Luchtbehandeling 1
 - Warmtevraag Luchtbehandeling 2
 - Warmtevraag Radiatorgroep

- Blokkering:
- Minimum installatiedruk

3.2.3 Warmtedistributie

De warmtedistributie is als volgt opgebouwd.

Installatiedruk opnemer
Transportpomp
Aanvoertemperatuur opnemer CV net
Retourtemperatuur opnemer Stadsverwarming
Regelafsluiter Stadsverwarming

3.2.3.1 Installatiedruk CV:

In de installatie is een druk opnemer (01-101PT01) geplaatst welke de installatiedruk op twee niveaus bewaakt. De eerste is een "Druk vooralarm" welke bij aanspreken als een vergrendelende niet urgente storing gemeld wordt. De tweede is een "Druk alarm" welke bij aanspreken als vergrendelende urgente storing gemeld wordt.

Meting:	Druk CV-net 01-101PT01		
Bewakings voorwaarde:	Altijd aan		
Setpoint vooralarm:	< 0,7 bar	vertraging melding:	5 minuten
Setpoint alarm:	< 0,5 bar	vertraging melding:	5 minuten

Indien de gemeten installatiedruk van het CV net de ingestelde waarde van vooralarm installatiedruk bereikt, wordt een storingsmelding niet urgent gegenereerd.

Indien de gemeten installatiedruk van het CV net de ingestelde waarde van de minimum installatiedruk bereikt, wordt een storingsmelding urgent gegenereerd. De regeling wordt direct uitgeschakeld en geblokkeerd.

Na reset wordt de melding opgeheven en de regeling weer vrijgegeven.

3.2.4 Transportpomp CV net

De transportpomp CV net zorgt voor het transport van de TSA-stadsverwarming naar de radiatorgroep en beide LBK's.

3.2.4.1 Vrijgave transportpomp

Inschakelen:	Vrijgave pompregeling.
Blokkering:	Minimum installatiedruk.

3.3 Luchtbehandeling 1/2 Systeem 01-301/302:

3.3.1 Algemeen

De luchtbehandelingskasten (LBK) voorzien de kantoren en lokalen van geconditioneerde lucht. De primaire lucht wordt met een lage temperatuur toegevoerd in de ruimtes welke lokaal naverwarmd kunnen worden.

De LBK's zijn voorzien van een eigen regeling van Verhulst welke met een Modbus-koppeling verbonden is met de Priva-regelaar.

De luchtbehandelingskast is als volgt opgebouwd:

- Buitenlucht aanzuigklep
- Aanzuigfilter
- Warmtewiel
- Verwarmer
- Koeler
- Toevoerventilator

- Retourfilter
- Retourventilator
- Afblaasluchtklep

De luchtbehandeling kent de volgende bedrijfstoestanden:

Nachtbedrijf: LBK uit

Dagbedrijf: LBK ingeschakeld en regelend o.b.v. inblaastemp.

Nachtventilatie: De luchtbehandeling is voorzien van zomernacht ventilatie

Brandbedrijf: Toevoer en afzuig ventilator **uit**geschakeld
Regeling: - volgens dagbedrijf

3.3.2 Vrijgave

Vrijgave: - Vrijgave uit de naregelingen
Blokking: - Brandmelding

Bij inschakelen van de LBK is de startvolgorde als volgt:
Temperatuurregeling vrijgeven;
Afvoerventilator starten;
Warmtewiel verwarmen/koelen;
Na 2 min. de Toevoerventilator starten;

3.3.3 Nachtventilatie

Bij nachtventilatie wordt, als de ruimtetemperatuur en de buitentemperatuur voldoet, de ventilatie 1x in bedrijf gesteld.

Vrijgave: - Ruimtetemperatuur > 23°C
- Buitentemperatuur > 10°C
- Kloktijd > 23:00 uur
- dT ruimte-buiten > 3k

Uitschakelen: - Ruimtetemperatuur < 17°C
- Buitentemperatuur < 10°C
- Kloktijd > 06:00 uur
- dT ruimte-buiten < 1k

3.3.4 Temperatuurregeling

De inblaastemperatuur wordt tijdens dagbedrijf, met behulp van het warmtewiel, recirculatie luchtklep en de koeler in volgorde geregeld. Het setpoint voor de inblaastemperatuur wordt weersafhankelijk, volgens onderstaande stooklijn bepaald.

Stooklijn

- X1 stooklijn retourtemperatuur:	18°C
- Y1 stooklijn inblaastemperatuur:	20°C
- X2 stooklijn retourtemperatuur:	22°C
- Y2 stooklijn inblaastemperatuur:	20°C

Min. inblaastemperatuur: 18°C
Max. inblaastemperatuur: 22°C

Op basis van de actuele verwarmers klepstanden / koelers klepstanden wordt de uitkomst van de stooklijn gecompenseerd.
Per verdieping wordt de gemiddelde waarde van de klepstanden berekend.
De hoogste uitkomst hiervan wordt met behulp van een PID berekening omgezet naar een compensatie die wordt opgeteld bij de uitkomst van de stooklijn.

Compensatie o.b.v. klepstanden VAV's (PID)

- Setpoint:: 75%
- Regelwaarde: Max. percentage VAV regelaars naregelingen
- Minimum compensatie 0K
- Maximum compensatie -4K

De gewenste inblaastemperatuur wordt dan:
Uitkomst stooklijn +
Uitkomst compensatie o.b.v. percentage VAV regelaars

3.3.5 Buitenlucht aanzuig luchtklep

De buitenlucht aanzuig luchtklep wordt open gestuurd bij vrijgave toevoerventilator.

3.3.6 Warmtewiel:

Het warmtewiel wordt vrijgegeven op basis van vrijgave LBK.
De energierugwinning werkt als verwarmers indien de buitentemperatuur een 2°C lager is dan de retourluchttemperatuur.
De energierugwinning werkt als koelers indien de buitentemperatuur een 2°C hoger is dan de retourluchttemperatuur.
Indien de energierugwinning niet nuttig als verwarmers of koelers te gebruiken is (neutraal), wordt deze naar zijn minimum stand gestuurd.

Het warmtewiel wordt periodiek gestuurd:
Dagelijks 12:00 uur – 12:15 uur
Sturing 50%

De berekende stand van het warmtewiel wordt o.b.v. de berekende- en gemeten inblaastemperatuur door een PID-regelaar bepaald. Zowel voor de verwarming als voor de koeling is een PID-regelaar opgenomen.

PID inblaastemperatuur	
Vrijgave:	Temperatuurregeling LBK
Regelen:	dT gemeten/gewenst
Regelwaarde:	Inblaastemperatuur
Setpoint:	Gewenste inblaastemperatuur

3.3.7 Regelafsluiter verwarmers

De regelafsluiter wordt modulerend gestuurd door de hoogst sturende PID regelaar.

PID aanvoertemperatuur

Vrijgave:	Temperatuurregeling LBK
Regelen:	dT gemeten/gewenst
Regelwaarde:	Inblaastemperatuur
Setpoint:	Gewenste inblaastemperatuur

PID vorstbeveiliging

Vrijgave:	Vorstbeveiliging LBK
Regelen:	dT gemeten/gewenst
Regelwaarde:	Retourtemperatuur verwarmers
Setpoint:	10°C

Vorstbeveiliging LBK

Vrijgave: Buitentemperatuur $\leq 7^{\circ}\text{C}$ (hysteresis is 1K)

Geforceerde sturingen voor de regelafsluiter verwarmers:

- Vorstgevaar: 100%
- Zomergrens: 0% (geblokkeerd).
- Vertraagd opstart: 100%

3.3.8 Vorstthermostaat

Om bevroering van de verwarmingsbatterij te voorkomen, is achter de verwarmingsbatterij een vorstthermostaat opgenomen. Wanneer de temperatuur bij de vorstthermostaat $\leq 5^{\circ}\text{C}$, dan zal hiervan een (hardwarematige) vergrendelde urgente storing gemeld worden en zullen de volgende acties plaatsvinden:

Acties bij Vorstgevaar:

- Toevoerventilator direct uitschakelen;
- Aanzuigluchtklep sluiten;
- Regelafsluiter verwarmers 100%;
- Warmtevraag naar Warmteopwekking;
- Urgente storing "Vorstgevaar" gemeld.

Storing Vorstgevaar tijdens Brandbedrijf:

- Heeft geen invloed op de toevoer ventilatoren;
- Regelafsluiter verwarmers 100%;
- Warmtevraag naar Warmteopwekking;
- Urgente storing "Vorstgevaar" gemeld.

3.3.9 Regelafsluiter koeler

De regelafsluiter wordt via de temperatuurregeling met behulp van een PID-regelaar modulerend gestuurd op basis van het verschil tussen de gewenste- en

de gemeten temperatuur. De regelafsluiter wordt vrijgegeven wanneer aan alle onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

LBK ≥ 3 min. in dagbedrijf;

Koelvraag LBK.

PID aanvoertemperatuur

Vrijgave:	Temperatuurregeling LBK
Regelen:	dT gemeten/gewenst
Regelwaarde:	Inblaastemperatuur
Setpoint:	Gewenste inblaastemperatuur

3.3.10 Volgorderegeling

Warmtevraag verwarmers:

- Inschakelen: dT(Inblaas - Setpoint): $\geq 0,0K$ inschakelvertraging 0 minuten;
- Uitschakelen: dT(Inblaas - Setpoint): $\geq 1,0K$ uitschakelvertr. 0 minuten;

Warmtevraag WTW:

- Inschakelen: dT(Inblaas - Setpoint): $\geq 0K$, inschakelvertraging 0 minuten;
- Uitschakelen: dT(Inblaas - Setpoint): $\geq 0,5K$. uitschakelvertr. 0 minuten;

Koelvraag WTW:

- Inschakelen: dT(Inblaas - Setpoint): $\geq 0K$, inschakelvertraging 0 minuten;
- Uitschakelen: dT(Inblaas - Setpoint): $\leq -0,5K$. uitschakelvertr. 0 minuten;

Koelvraag koeler:

- Inschakelen: dT(Inblaas - Setpoint): $\geq 0,0K$, inschakelvertraging 0 minuten;
- Uitschakelen: dT(Inblaas - Setpoint): $\leq -1,0K$. uitschakelvertr. 0 minuten;

De opvolgende trap komt pas in zodra de PID regelaar van het op dat moment regelende orgaan is uitgeregeld.

3.3.11 Warmtevraag LBK

Vanuit de LBK wordt het warmtevraagssignaal en klepstand alleen aan de warmteopwekking doorgegeven wanneer aan de onderstaande voorwaarde wordt voldaan:

Regelafsluiter verwarmers $> 0\%$ open.

3.3.12 Koelvraag LBK

Vanuit de LBK wordt het koelvraagssignaal alleen aan de Koudeopwekking doorgegeven wanneer aan de onderstaande voorwaarde wordt voldaan:

Regelafsluiter koeler $> 0\%$ open.

3.3.13 Toevoerventilator

De Toevoerventilator wordt vrijgegeven bij vrijgave luchtbehandeling en na afzuigventilator in.

De toevoerventilator regelt op een gewenste druk in het toevoerkanaal.

Tijdens "Brand" staat de ventilator onder Brandbesturing (zie hoofdstuk "Algemeen" paragraaf "Brandschakeling").

PID Druk toevoerkanaal

Vrijgave:	Toevoerventilator LBK
-----------	-----------------------

Regelen:	dT gewenst/gemeten
Regelwaarde:	Druk toevoerkanaal
Setpoint drukregeling:	210 Pa
Minimum sturing	20%
Maximum sturing	100%

3.3.14 Vuil filter- en Luchtstromingsbewaking Toevoerlucht

Over het AanzuigluchtfILTER is een drukverschilopnemer gemonteerd welke op basis van het drukverschil bepaald of het filter vervuild is of dat er tijdens bedrijf geen luchtstroming is door bijvoorbeeld een snaarbreuk van de ventilator. De Vuil filtermelding is een vergrendelde niet urgente storing zonder schakelacties. De Luchtstromingsstoring is een vergrendelde urgente storing.

Instellingen vuilfilter melding:	
Vuil Filtermelding drukverschil	200 Pa;
Vertraging	15 minuten

Instellingen luchtstroming storing melding:	
Luchtstroming storing drukverschil	30 Pa;
Vertraging	15 minuten

Acties bij Luchtstromingsstoring Toevoerlucht:
Vrijgave LBK vervalt (tijdens brandsturing overbrugd).

3.3.15 Afvoerventilator

De afvoerventilator wordt vrijgegeven bij vrijgave luchtbehandeling. De afvoerventilator regelt op een volglijn van de toevoerventilator.

Tijdens "Brand" staat de ventilator onder Brandbesturing (zie hoofdstuk "Algemeen" paragraaf "Brandschakeling").

PID Druk retourkanaal

Vrijgave:	Retourventilator LBK
Regelen:	dT gewenst/gemeten
Regelwaarde:	Druk retourkanaal
Setpoint drukregeling:	150 Pa
Minimum sturing	20%
Maximum sturing	100%

3.3.16 Vuil filter- en Luchtstromingsbewaking Retourlucht

Over het retourluchtfILTER is een drukverschilopnemer (01-301PdT02) gemonteerd welke op basis van het drukverschil bepaald of het filter vervuild is of dat er tijdens bedrijf geen luchtstroming is door bijvoorbeeld een snaarbreuk van de ventilator. De Vuil filtermelding is een vergrendelde niet urgente storing zonder schakelacties. De Luchtstromingsstoring is een vergrendelde urgente storing.

Instellingen vuilfilter melding:
Vuil Filtermelding drukverschil 200 Pa;
Vertraging 15 minuten

Instellingen luchtstroming storing melding:
Luchtstroming storing drukverschil 30 Pa;
Vertraging 15 minuten

Acties bij Luchtstromingsstoring Retourlucht:
Vrijgave LBK vervalt (tijdens brandsturing overbrugd).

3.3.17 Afvoer luchtklep

De afvoer luchtklep wordt vrijgegeven bij vrijgave luchtbehandeling.

Vrijgave: vrijgave luchtbehandeling
Regelen: open/dicht
Vertraging dichtlopen: 1 minuut

3.4 Voorregelgroep CV radiatoren **Systeem 01-111:**

3.4.1 Algemeen

De voorregelgroep verzorgt de radiatoren van verwarmd water.

3.4.2 Vrijgave

Vrijgave: - Tijdprogramma naregelingen

3.4.3 Temperatuurregeling

De CV-aanvoertemperatuur wordt met behulp van de tweeweg regelafsluiter geregeld. Op basis van de gewenste en gemeten aanvoertemperatuur wordt de regelafsluiter PID geregeld.

3.4.3.1 Berekende aanvoer temperatuur Radiatorgroep:

- Regelwaarde: Aanvoertemperatuur
- Regelen: Stooklijn buiten temperatuur/aanvoer temperatuur + uitkomst van de offset berekening.
- Vrijgave: Vrijgave Radiatorgroep

Stooklijn aanvoertemperatuur CV:

- X1 stooklijn: Buitentemperatuur -10°C
- Y1 stooklijn: Aanvoertemperatuur 60°C
- X2 stooklijn: Buitentemperatuur 20°C
- Y2 stooklijn: Aanvoertemperatuur 30°C

Minimumtemperatuur 20°C

Maximumtemperatuur 90°C

Compensatie obv ruimtetemperatuur (PID)

- Gewenste ruimtetemperatuur: 21°C

Offset:

- Comp.factor verhogen: Compensatie +30K
- Comp.factor verhogen: Compensatie -10K

3.4.4 Circulatiepomp

- Vrijgave: - Vrijgave Radiatorgroep
- Periodiek pompen
- Regelen: - Eigen drukregeling

3.5 Koude opwekking

Systeem 01-201/2

3.5.1 Algemeen

De koelmachines worden op basis van koudevraag van de beide luchtbehandelingskasten vrijgegeven. De koelmachine draait op een vaste aanvoertemperatuur van 7°C en zal via de interne regeling van de koelmachine modulerend aangestuurd worden.

3.5.2 Vrijgave

- | | |
|-------------|---|
| Vrijgave: | - Koelvraag luchtbehandelingskast 1 of 2; |
| | - Buitentemperatuur $\leq 18^{\circ}\text{C}$, vertraging 3 minuten; |
| Blokkering: | - Minimum installatiedruk; |
| | - Buitentemperatuur $\geq 16^{\circ}\text{C}$, vertraging 3 minuten; |

3.5.3 Installatiedruk GKW:

In de installatie is een druk opnemer (01-201PT01) geplaatst welke de installatiedruk op twee niveaus bewaakt. De eerste is een "Druk vooralarm" welke bij aanspreken als een vergrendelende niet urgente storing gemeld wordt. De tweede is een "Druk alarm" welke bij aanspreken als vergrendelende urgente storing gemeld wordt.

Meting:	Druk GKW-net 01-201PT01		
Bewakings voorwaarde:	Altijd aan		
Setpoint vooralarm:	< 0,7 bar	vertraging melding:	5 minuten
Setpoint alarm:	< 0,5 bar	vertraging melding:	5 minuten

Indien de gemeten installatiedruk van het GKW net de ingestelde waarde van vooralarm installatiedruk bereikt, wordt een storingsmelding niet urgent gegenereerd.

Indien de gemeten installatiedruk van het GKW net de ingestelde waarde van de minimum installatiedruk bereikt, wordt een storingsmelding urgent gegenereerd. De regeling wordt direct uitgeschakeld en geblokkeerd.

Na reset wordt de melding opgeheven en de regeling weer vrijgegeven.

3.5.4 Lintverwarming

De koelmachine is voorzien van lintverwarming om het leidingwerk te beveiligen tegen bevriezing.

Vrijgave:

- Inschakelen: buitentemperatuur $\leq 5^{\circ}\text{C}$, inschakelvertraging 3 minuten;
- Uitschakelen: buitentemperatuur $\geq 7^{\circ}\text{C}$, uitschakelvertraging 30 minuten;

Stuuralarm op bedrijfsmelding	vertraging 1 minuut
-------------------------------	---------------------

3.5.5 Vrijgave machineregeling koelen

De machines worden in twee trappen vrijgegeven voor koelen.
Op basis van het verschil tussen de gemeten en de gewenste aanvoertemperatuur en de actuele vermogenssturing naar de koelmachine worden de trappen vrijgegeven.

Volgorde regeling

1e trap koelen (1^e geselecteerde koelmachine):

- Inschakelen: $dT(\text{gem.} - \text{gew. aanvoer temp.}) \leq 1K$, vertraging 0 minuten;
- Uitschakelen: $dT(\text{gem.} - \text{gew. aanvoer temp.}) \geq -1K$. vertraging 10 minuten;
EN sturing $\leq 10\%$

2e trap koelen (2^e geselecteerde koelmachine):

- Inschakelen: $dT(\text{gem.} - \text{gew. aanvoer temp.}) \leq 2K$, vertraging 30 minuten;
EN sturing $\geq 90\%$
- Uitschakelen: $dT(\text{gem.} - \text{gew. aanvoer temp.}) \geq 0K$. vertraging 10 minuten;
EN sturing $\leq 45\%$

De koelmachines worden via een selectievoorwaarde aangestuurd. Een koelmachine in storing of met een handsturing wordt uit de huidige selectievolgorde verwijderd.

Tevens is het mogelijk de selectievoorwaarde handmatig in te stellen.

Selectievolgorde wisseling

Woensdag 23.00 uur

Regelwaarde:

Gew. aanvoertemperatuur GKW (01-201TT1)

Regelen:

Aanvoertemperatuur GKW

3.5.5.1 Schakelvat GKW

Het schakelvat zorgt voor de hydraulische ontkoppeling van de opwekkers en de gebruikers. Door het gebruik van het schakelvat worden schakelacties van de koelmachines geminimaliseerd en de antipendeltijd van de koelmachines wordt hiermee opgevangen.

3.5.6 Koudedistributie

De koudedistributie is als volgt opgebouwd.

Schakelvat GKW
Installatiedruk opnemer
Transportpompen met smoorkleppen
Aanvoertemperatuur opnemer GKW net
Drukverschil opnemer

3.5.7 Installatiedruk GKW:

In de installatie is een druk opnemer (01-201PT01) geplaatst welke de installatiedruk op twee niveaus bewaakt. De eerste is een "Druk vooralarm" welke bij aanspreken als een vergrendelende niet urgente storing gemeld wordt. De tweede is een "Druk alarm" welke bij aanspreken als vergrendelende urgente storing gemeld wordt.

Meting:	Druk GKW-net 01-201PT01		
Bewakings voorwaarde:	Altijd aan		
Setpoint vooralarm:	< 0,7 bar	vertraging melding:	5 minuten
Setpoint alarm:	< 0,5 bar	vertraging melding:	5 minuten

Indien de gemeten installatiedruk van het GKW net de ingestelde waarde van vooralarm installatiedruk bereikt, wordt een storingsmelding niet urgent gegenereerd.

Indien de gemeten installatiedruk van het GKW net de ingestelde waarde van de minimum installatiedruk bereikt, wordt een storingsmelding urgent gegenereerd.

De regeling wordt direct uitgeschakeld en geblokkeerd.

Na reset wordt de melding opgeheven en de regeling weer vrijgegeven.

3.5.8 Transportpomp GKW net

De transportpomp GKW net verzorgt het transport van GKW naar de gebruikers.

4 ALGEMEEN NAREGELINGEN

4.1 Overzicht naregelingen

In dit project worden onderstaande type naregelingen toegepast:
Type 1: VAV met toevoer en ruimtetemp./CO2 met bediening.
Type 2: Slave van type 1.

4.1.1 Handsturing luchtklep

Ten behoeve van het luchtzijdig inregelen kunnen door middel van een softwarematige schakelaar de VAV's 100% open gestuurd worden.

4.1.2 Grenswaardenbewaking

Grenswaardenbewaking op de gemeten ruimtetemperatuur en luchtkwaliteit is voor de algemene ruimten niet opgenomen.

4.1.3 Overzicht matrix

Om een goed overzicht te krijgen van de status van de naregelingen wordt er een matrix opgenomen in de software waarin de metingen, sturingen en statussen in een beeld worden weergegeven.

5 VAV TOEVOER EN RUIMTETEMPERATUUR/CO2 MET BEDIENING (TYPE 1)

5.1 Algemeen

Het ventilatie debiet wordt geregeld met behulp van een VAV regelaar op basis van CO2 meting in de ruimte. Ook de koeling word middels de VAV gerealiseerd. De ruimte is voorzien van een communicatieve naregeling met een ruimtebediening. Verwarming in de ruimtes is stand-alone en word gerealiseerd door radiatoren met thermostaatkranen.

De naregelingen hebben de volgende bedrijfstoestanden:

- Nachtbedrijf;
- Stand-by bedrijf;
- Comfort bedrijf.

5.1.1 Nachtbedrijf

Tijdens nachtbedrijf staat de regeling uit.

5.1.2 Stand-by bedrijf

Tijdens Stand-by bedrijf is de ruimte tijdens dagbedrijf niet in gebruik en werkt de regeling voor koelen op een verhoogd setpoint. In Stand-by bedrijf is de setpointverstelling niet actief.

De regeling wordt in Stand-by bedrijf geschakeld o.b.v. de volgende voorwaarde:

- Optimaal tijdprogramma actief.

5.1.3 Comfort bedrijf

In Comfort bedrijf werkt de regeling op het centrale ruimtetemperatuur-setpoint voor koelen op een verhoogd setpoint. In Comfort bedrijf kan m.b.v. de setpointverstelling het ruimtesetpoint versteld worden.

De regeling gaat naar Comfort-bedrijf wanneer voldaan wordt aan ALLE onderstaande voorwaarden:

- Stand-by bedrijf is actief;
- Aanwezigheid door middel van de aanwezigheidsdetectie.

5.1.4 Ruimtebediening

De ruimtebediening is voorzien van:

Setpoint verstelling omhoog, voor het verhogen van het basissetpoint

Setpoint verstelling omlaag, voor het verlagen van het basissetpoint.

Display, voor het tonen van de actuele situatie:

- Actuele ruimtetemperatuur;
- Status luchtkwaliteit (CO2), (goed, matig, slecht);
- Aanwezigheid status;
- Bedrijfssituatie (nacht, stand-bye of comfort bedrijf)
- Koelbedrijf;
- Duurzaamheid icoon.

5.1.5 Veegpuls

Centraal wordt er op vaste tijden een "veegpuls" naar de naregelingen gestuurd die de setpointverstelling ongedaan maken. Dit om te voorkomen dat de ruimten onnodig te veel energie verbruiken.

Veegpulsen instellen op 18:00 uur, 22:00 uur en 24:00 uur.

Wanneer 00:00 uur ingevuld wordt zal er geen veegpuls gestuurd worden.

5.1.6 Temperatuurregeling

Zodra de regeling vrijgegeven is zal de ruimtetemperatuurregeling, in volgorde, de verwarmers, de toevoer VAV en de koeler aansturen.

Ruimte temperatuur instellingen:

	Koelen
Ruimtetemp. Setpoint (centraal)	
Offset Comfort (centraal)	+2K
Offset Stand-by (centraal)	+4K
Setpointverstelling	+2K (stapgrootte 0,5K)
Ruimtetemp.bewaking	27°C

Het centrale setpoint ruimtetemperatuur wordt op basis van de buiten temperatuur verschoven om te voorkomen dat de ruimte temperatuur meer dan 5K lager wordt dan de buitentemperatuur.

5.1.7 Volgorde regeling

Toevoer VAV (koelen):

Inschakelen: $dT(\text{ruimtetemp.} - \text{berekende ruimtetemp. koelen}) \geq 0K$,
inschakelvertraging 2 minuten;

Uitschakelen: $dT(\text{ruimtetemp.} - \text{berekende ruimtetemp. koelen}) \leq -0,5K$.
uitschakelvertraging 2 minuten;

5.1.8 VAV-regeling toevoer

De regeling van de VAV box wordt vrijgegeven in comfort bedrijf.

Tijdens regeling op basis van luchtkwaliteit wordt de VAV box modulerend gestuurd door middel van een PID regelaar die regelt op basis van het verschil tussen de ingestelde luchtkwaliteit en de gemeten luchtkwaliteit.

Setpoint 800 ppm.

Tijdens regeling op basis van temperatuur wordt de VAV box modulerend gestuurd door middel van een PID regelaar die regelt op basis van het verschil tussen de gewenste ruimtetemperatuur en de gemeten ruimtetemperatuur.
Setpoint uit de temperatuurregeling.

Bij 0% sturing regelt de VAV box op het ingestelde minimale debiet. Bij 100% sturing regelt de VAV box op het ingestelde maximale debiet.

In de betreffende ruimte wordt de ruimtetemperatuur via de VAV (koeling) en radiatoren (verwarming) geregeld. Het ventilatie debiet wordt geregeld met behulp van een VAV regelaar op basis van CO2 meting in de ruimte (meting via gekoppelde naregeling). De ruimte is voorzien van een communicatieve naregeling met een ruimtetemperatuurmeting.

De naregelingen hebben de volgende bedrijfstoestanden:

- Nachtbedrijf;
- Stand-by bedrijf;
- Comfort bedrijf.

5.1.9 Verlichting

Onderstaande verlichting kan middels de touchscreen op de begane grond bedient worden:

- Gang begane grond.
- Rijwielstalling.
- Buiten.
- Noodtrappenhuis.
- Gang 1e etage Kantoor.
- Gang 1e etage Lokalen.
- Gang 2e etage Kantoor + WC.
- Gang 2e etage Lokalen.
- Gang 3e etage Kantoor.
- Gang 3e etage Lokalen.